BL MANUSCRIPT NUMBER: ADD 7474

TITLE: K. AL-MAJISTI [LI-BUTLIMIYUS]

AUTHOR: THĀBIT IBN QURRAH

DATE: AH 686/1287 AD

183 FOLIOS

NOTES:

BL CATALOGUING REFERENCE: OCAC 389

القسي التي فيما بين فلك معدل النهار وبين وسط فلك البروج التي هي الميل

النوع الرابع عشر في معرفة اقدار قسي معدل النهار التي تطلع في الكرة

المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة ٥

وهذا حين ابتدا بالنوع الاول من القول الاول فقال

نعم ما رأت الحكماء المخلصون يا سورى حين فرقوا جزء النظر من جزء

الفعال اللذين هما جزءا الحكمة فانه وان كان يعرض ان يكون الفعال

نظرا فليس الفضل بينهما بصغير لان بعض الفضائل الخلقية فقط قد يمكن

ان تكون في كثير من الناس بلا تعلم ولا يمكن ادراك علم الكل بلا تعلم

ولكن لان اكثر المنفعة تكون اما في الفعال فمن كثرة المواظبة على

العمل في الاشياء واما في العلم فمن الازدياد في التعلم ومن اجل ذلك راينا

انه ينبغي لنا ان نحكم تقدير الافعال بتعلم او ايلها التي توجد في الوهم

والفكر لكيلا نضيع شيئا من البحث عن كل جميل حسن الهيئة حسن

التقدير ولا في صغار الامور ومحقراتها وان نبذل الكثر فراغنا ونجعل

الاشيا النظرية لكثرتها وفضلها ... التي خصت بان سميت تعليمية

اكثر عنايتنا في تعلم العلم الكبير الخطير وخاصة المخصوص باسم العلم

فما احسن ما شبه ارسطوطاليس جزء النظر اذ قسمه الى اجناس اول

قوام جميع الاشيا

ثلاثة الى الطبيعي والعلمي والالاهي لان كون كل مكون من العنصر

والصورة والحركة ولا يمكن ان يرى في المعلوم كل واحد من هذه

الثلاثة وحده مفردا قائما بنفسه دون الاخر وقد يمكن ان يعقل

وحده بغيرا لاخر ومن طلب ان يعلم ما السبب الاول للحركة الاولى

فيتبين له إذا بسط ذلك على المراتب أنه إله لا يرى ولا يتحرك وأن صنف
النظر الذي به يبحث عن أصناف العنصرية الأبدية التغير كالأبيض والأسود
والحار والبارد والحلو والحامض وما أشبه ذلك يسمى طبيعيا وهذه
الطبيعة في الأشياء الكاينة أكثر ما تكون متنقلة تحت فلك القمر وينفرد
الصنف الدال على تبيين الصور وعلى الحركات المنتقلات والكمية والعظم
والزمان والشكل وما أشبه ذلك وخصه باسم العلم وهذه الطبيعة
كالواسطة بين تينك الطبيعتين ليس لأنه قد يمكن أن تفهم بالحس
كما يدرك الصنف الطبيعي وبغير الحس كما يدرك الصنف الإلاهي
ولكن لأنها تكون في جميع الإنسية فيما يموت وفيما لا يموت متغيرة
مع المتغيرات في الصورة غير مفارقة أبدا لازمة لصور الأشياء الأبدية
الدايمة التي من الطبيعة الأثيرية بغير تغير ولذلك نقول إن الجنسين
الآخرين اللذين هما من قسمة النظر أعني الإلاهي والطبيعي تخرزان
حزرا ولا يدركان حقيقة العلم أما الإلاهي فلأنه البتة لا يرى ولا يحاط
به وأما الطبيعي فلزوال العنصر وخفيه وسيلانه وسرعته وتغيره
وقلة ثباته ولذلك لا يرى اتفاق الحكماء فيهما أبدا وأما الجنس العلمي
فهو وحده فقط يورث من اتخذه بعناية وشدة بحث العلم الثابت الحقي
بلا تغير ولا اختلاف لأن البرهان عليه بطرق غير مشكوك فيها من
علم العدد والمساحة ونحن نريد أن نعنى بجميع هذا العلم بقدر قوتنا
عليه وخاصة بعلم الأجرام السماوية لأنها ذا وحده فقط لثباته

من طرق لا شك فيها وهي العدد والهندسة دعانا ذلك إلى العناية بهذا العلم كله بقدر الطاقة
تر من جميع الأشياء وخاصة بعلم الأجرام السماوية لأن البحث في هذا العلم عن أشيا على حال واحدة دايما
يمكن أن يكون هذا العلم في نفسه لثباته وحسن نظامه على حال واحدة دايما وهذه خاصة العلم الحقي

وحسن نظامه يمكن أن يكون أما في ذاته نفسه فهو
الذي ليس يخفى ولا يتغير بل هو أبدي ثابت وذلك هو خاصة العلم الحقي
وأما في درك القسمين الآخرين فليس عونه فيهما بدون أما في الجنس
الإلاهي فهو المطرق السابق إليه لأنه وحده فقط من جنس
ما لا يتغير وجزؤه بلا حيل تقريب الأغراض التي في الأدوار ومراتب
الحركات اللواتي للجواهر الحسية المحركات والمتحركات الأبدية التي
ليس فيها خلاف وأما في الطبيعي فليس عونه أيضا بصغير فإن كلية
خاصة الطبيعة العنصرية إنما ترى وتدرك من انقلاب الحركة المنتقلة
ولذلك نرى الذي يبلى والذي لا يبلى من حركة الاستقامة والاستدارة
والثقيل والخفيف والفاعل والمنفعول بالحركة التي من الوسط ومن التي
إلى الوسط وأيضا في الأفعال ومحاسن الأخلاق المحمودة فليس شيء أكثر
عونا منه لتجديد أبصارنا وأفكارنا للنظر فيما يشبه الأفعال الإلاهية
من حسن التقدير والتعديل وقلة الكبر ولأنه يجعل من يتبعه متعشقا
لهذا الجمال السماوي ويدعوا بلزوم العادة الإلاهية والاتصال بها
إلى ما يفيد النفس من حسن الهيئة والتشبيه بتقديرها ونحن نتكلف
أن نزيد عشق علم الأبدية الثابتة فيما نتلو من كتابنا هذا لما افتقر
تم إدراكه من هذه التعاليم فتعلمه من المخلصين من أهل هذا العلم
وطالبيه ببحث وعناية ونحرص أن نزيد فيه بقدر ما يمكن أن يزيدنا
الزمان الذي فيما بيننا وبينهم وكل ما ظننا أنه قد استبان ووضح وصح

عندنا من هذا العلم إلى زماننا هذا الحاضر فنتكلف أن نكتب عليه
كتابا بإيجاز وعلى أكثر ما يمكن من الاختصار وعلى قدر ما نستطيع
أن تفهمه المهرة من أهل العلم بالحساب ولما نريد من إكماله نضع
كلما يمكن أن ينتفع به ونحتاج إليه من علم السماوية في موضعه
الأخص به وعلى مرتبته ولئلا نطيل الكتاب أما ما صح تقديمه مما
وضعت القدماء فنورده صحيحا فقط وما لم يبلغوا إدراكه أو وضعوه
على غير ما ينبغي فنتكلف عمله والنظر فيه بقدر طاقتنا ٥

النوع الثاني في مراتب وجوه هذا العلم

انا اول ما ينبغي أن نبتدأ به في هذا الكتاب هو النظر في جملة

إن أول ما نتقدم من هذا العلم جملة المعرفة بصفة كل الأرض عند
كل السماء وأول ما ينبغي أن نأخذ فيه من أقسامه وأجزائه فيما يتلو
طلب العلم بموضع الفلك المايل ونعني بالفلك المايل فلك البروج ثم
بعلم ما يعرض للمواضع العامرة من الأرض ثم بعد ذلك بالخلاف
الذي بين آفاقها اللازم لها من قبل الميل على مراتبها فإنه إذا تقدم
العلم بما ذكرنا كان البحث عما سوى ذلك أسهل سبيلا ٥ والثاني
الذي ينبغي أن نأخذ فيه طلب علم الحركة الشمسية والقمرية وما
يعرض فيهما لأنه لا يمكن إدراك العلم بالكواكب وما نريد أن نشرح
من علمها قبل إدراك العلم بهما ومن أجل أن القول على الكواكب
المتحيرة آخر ما ينبغي أن نأخذ فيه على ما يشبه النسق فحق أن نقدم القول
على فلك الكواكب الثابتة ثم نلحق بذلك القول على الكواكب الخمسة

التي تسمى المتحيرات ونتكلف أن نبين كل واحد مما ذكرنا بإيجادنا
لوجوه الآلات والمقاييس بالأسباب الظاهرة الواضحة التي لا يشك
فيها مما وضعته القدماء وقسنا نحن من بعدهم كالأساس والمبادي
ونبني عليها كل ما يتبعها بطرقات البرهانات المساحية ٥

النوع الثالث كيف نعلم أن حركة السماء كرية

أما جملة ما ينبغي أن نقدم من الخبر فهو ما نذكره خبرا أن السماء كرية
وحركتها كرية وأن شكل الأرض أيضا مع جميع أجزائها كري
في الحس وموضعها في وسط كل السماء شبه المركز وأنها في العظم
والبعد كالنقطة عند فلك النجوم الثابتة وأنه ليست لها حركة
انتقال وسنقدم القليل من القول بالبرهان على كل واحد مما ذكرنا
للتذكرة إن أول تفكر القدماء فيما ذكرناه إنما كان مما نذكر من القياس
كانوا يرون الشمس والقمر وساير النجوم متحركات أبدا من المشرق
إلى المغرب على أفلاك موازية بعضها لبعض تبدو من أخفض السفل
وترتفع قليلا قليلا إلى أرفع العلو كأنها ترتفع من الأرض ثم
تهبط بعد ذلك بتقدير واحد إلى أخفض السفل حتى كأنها أيضا
تقع في الأرض وتغيب فيها ثم تمكث بعد ذلك زمانا يسيرا خفية
غايبة عنا ثم تشرق أيضا وتغرب كأنه ابتداء آخر وكانوا
يجدون هذه الأزمان التي حركتها من المشارق إلى المغارب ومن
المغارب إلى المشارق متكافيات بالتقدير وكان أكثر ما قاد

أفكارهم إلى إثبات الشكل الكري ودوران النجوم الأبدية الظهور التي ترى
في دوائر مستديرات على مركز واحد فبالاضطرار يجب أن تكون تلك
النقطة التي هي المركز قطبا للكرة السماوية وكانوا يرون ما كان من
النجوم أكثر قربا إلى النقطة تدور في دوائر صغار وما كان منها أكثر بعدا
تدور في دوائر عظام بقدر القرب والبعد حتى ينتهي البعد إلى ما يغيب
وما يغيب منها ما كان أقرب إلى الأبدية الظهور كان أقل مكثا في الغيبة
وما كان أبعد كان أكثر مكثا بقدر قربه وبعده فهذا وشبهه فقط
كان أول ما سدد آراءهم وأثبت في أفكارهم أن شكل السماء كري ومن
بعد ذلك فسائر ما يتبع من قبل مخالفة الدلايل على ذلك فقد نرى أن كل ما يرى فيها
من الأمور الظاهرة تدل على خلاف ما هي عليه آراء المخالفين وذلك
أنا نهب أن إنسانا قال إن حركة النجوم بالاستقامة إلى ما لا نهاية له
كما قد ظن بعض الناس فنستطيع أن نقول إن كان كذلك فبأي الوجوه
يمكن أن يرى كل واحد منها في كل يوم طالعا علينا من مطلع واحد
كيف أمكن أن رجعت إلى مطالعها وحركتها بالاستقامة إلى ما لا نهاية
له وكيف إن كانت ترجع بالاستقامة لا ترى راجعة وكيف لا يغيرها
البعد فتنقص من نورها وعظمها قليلا قليلا بل قد نرى خلاف ذلك
إنها تعظم عند غروبها ثم تنقص قطعا قطعا كأنها تنقطع بسطح
الأفق وما قد قيل أيضا من أنها تستسرج من الأرض ثم من
بعد ذلك تطفأ فيها فتبين أن هذا القول أعظم ما يكون من الجهل وإن

لا يشبه بعضها بعضا وجد السماوية اللطيفة المتشابهة الأجزاء
الدايمة بحال واحدة التي في الأثير فطرت على الكرية لأنها لو كانت
بسيطة أو طبيعية لم تكن ترا ما كل من يراها في وقت واحد ومن
نواح مختلفة من الأرض مستديرة فمن أجل ذلك ينبغي أن يكون الأثير
المحيط بها شبيها بها إذ هو في طبعه كريا ولأن أجزاءه متشابهة تكون
حركته مستديرة باستواء ٥

النوع الرابع ما الدليل على أن الأرض كرية ٥

ويتبين لنا أن الأرض مع جميع أجزائها كرية الشكل في الحس أنا نرى
الشمس والقمر وساير النجوم ليست تشرق وتغرب في كل موضع في وقت
واحد وإنما تشرق وتغرب أبدا على أهل المشارق أولا وآخرا على أهل
المغارب نعلم ذلك لأنا نجد المخاييل الكسوفية ولا سيما القمرية
التي تكون في وقت واحد مكتوبة في كتب من قاسها من القدماء في ساعات
مختلفة غير متساوية تبتدي كلها من نصف النهار ونجد أبدا الساعات
اللواتي في كتب المشرقيين ممن قاس من القدماء أكثر من اللواتي في
كتب المغربيين ولأنا نجد أيضا اختلاف ما بين الساعات بقدر أبعاد
ما بين المواضع فحق لنا أن نظن بسيط الأرض كريا لأن هذا لم يكن
لتعرض لو لم تكن الأرض كرية لا نجد سنها التي من جميع أجزائها
الشبيهة بعضها ببعض هي التي تستر النور فيكون الظلام ثم يظهر
بالزيادة والنقصان فيما يتلو من أجزائها بتقدير واحد ولو كان شكل

الأرض غير كرية لم تكن كذلك وتستطيع أن تعلم ذلك مما أقول
لو كانت الأرض مقعرة لكانت ترى النجوم تشرق أبدا على المغربيين
ولو كانت مسطوحة لكانت تشرق على جميع أهل الأرض في وقت واحد
ولو كانت مثلثة أو مربعة أو شكلا آخر من الأشكال الكثيرة الزوايا
لكانت النجوم أيضا تشرق في وقت واحد على جميع من يسكن في السطح
الواحد وعلى الخط الواحد المستقيم وليس يرى شيء من ذلك وليست
أيضا مستطيلة التدوير بسيط استدارتها إلى المشرق والمغرب
وسطحها طرفيها إلى قطبي العالم كما ظن ذلك قوم أنه أشبه بالحق
لأنها لو كانت كذلك لم يكن أحد ممن يسكن على حدبتها يرى شيئا
من النجوم الأبدية الظهور وكانت النجوم كلها تشرق وتغرب أبدا
على جميع الناس غير نجوم ما متساوية البعد من كل واحد من القطبين
فإنها كانت تكون عند جميع الناس أبدية الخفا وقد نرى أنا كلما
سرنا إلى ناحية الشمال فيستبين لنا بقدر ما نستره حدبة الأرض في
نواحي جوانب الأرض أنها كرية وكذلك أيضا إذا نحن سرنا في الماء
إلى جبال ومواضع شامخة مشرفة من أي الآفاق وإلى أيها نسرى
عظم أقدارها يزيد قليلا قليلا كأنها تطلع من البحر وكأنها
كانت راسبة قبل ذلك فيستبين لنا أن ذلك من قبل حدبة بسيط الماء
فهذا كله دليل على أن الأرض والماء أيضا كريان ٥

النوع الخامس ما الدليل على أن الأرض في وسط السماء

ومن بعد علمنا بهذا إن أردنا أن نعلم موضع الأرض وجدنا أنه إنما
يكون ما ظهر لنا فيها كما نرى ويوجد إذا نحن أثبتنا موضعها
في وسط السماء كالمركز في الكرة فقط لأنه إن لم تكن كذلك فلا
محالة أن تكون الأرض إما خارجة من السهم متساوية البعد من كل واحد
من القطبين وإما ثابتة على السهم مائلة إلى أحد القطبين وإما أن لا تكون
على السهم ولا يكون بعدها من القطبين سواء والذي يرد قول من
ادعى أن موضعها هو الأول من الثلاثة فهو ما نصف إن توهمناها
صاعدة بناس إلى فوقهم أو هابطة بهم إلى تحتهم عن الوسط فقد
يلزمهم إذا كانوا في الفلك المستقيم ألا يكون عندهم استواء الليل
والنهار أبدا لأن الأفق يفصل ما فوق الأرض وما تحتها من السماء بغير
استواء حينئذ وإذا كانوا في الفلك المائل يلزمهم إما أن لا يكون
عندهم استواء الليل والنهار البتة وإما أن لا يكون في المجاز الواسط
بين المنقلب الصيفي والمنقلب الشتوي لأنه يكون اضطرارا هذان
البعدان مختلفين غير متساويين لأن الفلك الذي يقطعه الأفق بنصفين
ليس هو الأعظم من الأفلاك التي تدار على قطبي حركة الكل الذي
يسمى معدل النهار وإنما هو واحد من الأفلاك التي توازيه إما
من التي في الشمال منه وإما من التي في الجنوب وقد ثبت عند جميع الناس
أن هذين البعدين متساويان في كل موضع بما علموا من مساواة زيادة
النهار الأطول وهو الذي يكون فيه الانقلاب الصيفي على النهار المعتدل

لنقصان النهار الأقصر وهو الذي يكون فيه الانقلاب الشتوي عن النهار
المعتدل وإن توهمنا الارض مايلة بأناس الى نواحي المشارق أو المغارب
فقد يلزمهم الا يروا العظام أقدار الكواكب وأبعادها متساوية
على حال واحدة في أفق الصباح وأفق المساء ولا يكون عندهم الزمان
الذي من المشرق إلى وسط السماء متساويا للزمان الذي من وسط السماء
إلى المغرب وكل ذلك خلاف لما نرى ٥ والذي يرد على من ادعى أن موضع
الأرض هو الثاني من الثلاثة إذا كانت على السهم ومايلة إلى احد القطبين
فهو ما نذكر لو كانت على هذه الصفة كان بسيط الأرض في كل اقليم
لا يفصل ما فوق الارض وما تحتها من السماء بمساواة بل يفصله باختلاف
في وجوه شتى ابدا لكل واحد منهما مختلف في نفسه وكل واحد عند
الآخر ولم يكن الأفق في الفلك المايل الذي يصير أقرب القطبين ابدي
الظهور فكان يصغر ما فوق الأرض ويعظم ما تحتها ابدا ولذلك كان
يقطع بسيط هذا الأفق الأعظم خط وسط نطاق البروج بغير مساواة
وذلك ما لا يظهر ما كذا لأن جميع الناس يرون ستة بروج ابدا فوق
الأرض ظاهرة والستة الباقية خفية غايبة ثم بعد ذلك تظهر تلك
الستة الباقية فوق الأرض وتغيب الأخرى الباقية فيستبين بذلك أن
الأفق يقطع ابدا منطقة فلك البروج بنصفين لأن كل واحد من نصفي
الدايرة يظهر بكماله فوق الأرض مرة ويغيب تحتها مرة وجميع ما كان
يعرض أن لو لم يكن موضع الأرض تحت خط معدل النهار وكان مايلا إلى

تقاطعهما المشترك منهما كالقطب والمركز خط عليه دايرة باي بعد كان
فتكون القوس التي منها التي تحوزها القطعتان المحيطتان بالزاوية ربع الدايرة
المخطوطة وجملة أقول إن نسبة هذه القوس الى دايرتها التي هي منها على جهة
ما ذكرنا كنسبة الزاوية التي تحيط بها مثل سطحي الفلكين الى الأربع الزوايا
القايمة ولأنا جعلنا الدايرة ٣٦٠ جزءا يكون قدر أجزاء القوس من دايرتها
كقدر الزاوية التي توترها من أربع زوايا قايمة بالمقدار الذي به تكون
الزاوية القايمة ٩٠ جزءا وأما الزوايا التي تحدث من قبل الفلك المايل
فإن أكثر الحاجة وأعظم المنفعة إليها منها في هذا العلم المعرفة بالزوايا
التي تكون من تقاطع الفلك المايل وفلك الأفق في كل موضع وكذلك
التي من تقاطع الفلك المايل والفلك العظيم المخطوط على قطب الأفق
ومع العلم بهذه الزوايا قد نعلم القسي التي من هذا الفلك التي تحوزها
موضع التقاطع وقطب الأفق الذي على سمت الراس فإنه إذا استبان
العلم بكل واحد من هذه التي ذكرنا كان موضعه من هذا العلم عظيما
وفيما يحتاج اليه من العلم باختلاف ما بين موضع القمر في المنظر
والرؤية وبين موضعه بالحقيقة فإن الحاجة إلى هذه الزوايا والعلم
بها في ذلك عظيمة بل لا يمكن العلم به قبل تقدم العلم بالزوايا ولأن
الزوايا التي من تقاطع الفلكين فلك البروج وواحد من التي تقاطعه
هي أربع زوايا ونريد أن يكون القول على واحدة فتبين أنا إنما نريد
واحدة من الزاويتين اللتين تليان قوس فلك البروج عند موضع

التقاطع الشمالية منها لتكون اقدار ما نريد أن نبين من أمر هذه الزاوية
وما يعرض فيها بين ولان تبيين الزوايا التي تحدث من تقاطع الفلك المايل
وفلك نصف النهار اسهل واقرب مأخذا فلنبتدي ولنبين اولا
أن النقط التي من فلك البروج المتساوية البعد من فلك معدل النهار
تصير هذه الزوايا متساوية بعضها لبعض ونمثل لذلك مثالا ونخط
قوسا من معدل النهار عليها ا ب ج وقوسا من فلك البروج عليها د ب ه
وقطب معدل النهار نقطة ز وتكون قوسان متساويتان عليهما ب ح
ب ط من ناحيتي نقطة ب من معدل النهار ونخط قوسين من افلاك
نصف النهار على قطب ز وعلى نقطتي ح ط عليهما ز ك ح ز ط ل فاقول
ان زاوية ز ح ب مساوية لزاوية ز ط ه لان مثلث ب ح ك مساو الزوايا لمثلث
ب ط ل لان اضلاعهما متساوية كل ضلع ونظيره ح ب مثل ب ط و ح ك
مثل ط ل و ب ك مثل ب ل وقد استبان هنا كله فيما تقدم فزاوية ك ح ب
مساوية لزاوية ب ط ل التي هي مساوية لزاوية ز ط ه وذلك ما اردنا بيانه

ونبين ايضا انه اذا كانت
نقطتان من فلك البروج متساويتا
البعد من نقطة المنقلب فان
الزاويتين اللتين عند فلك نصف
النهار كلتيهما معادلتان
لزاويتين قايمتين ونخط لذلك

ج د ب ب ج ط ا ه ل ز

[margin: الكرة]
[margin: كانوا يرون انه]

ويتنعهما من
ويقطعهما قبل ذلك لان الخط المستقيم الذي يخرج في داخل الكرة من موضع
مماسة السطح المستوي للكرة ويكون عمودا على السطح المستوي فانه يمر بمركز
واما الذين ظنوا أن من العجب الا يكون جسم الارض محمولا على شيء ولا
يتحرك الى اسفل لكثرة ثقله فقد اخطوا اذ جعلوا القياس بما يعرض
لهم لا بما يعرض لخاصة الكل ولو اثبتوا أن عظم الارض بأسره اذا
قيس بكل جرم المحيط كان قدره عنده كالنقطة لم تثبت حجتهم لانهم
قد يمكن أن يكون الكبير العظيم الفخم المتشابه الاجزاء يمسك
الصغير القدر عنده ويدعمه من جميع نواحيه بدعم متشابه وليس
ينبغي ان يقال للشيء مما في جميع العالم أنه فوقه ولا أسفل منه كما أنه
لا يقال ذلك لشيء مما في الكرة فاما الطبيعيات التي فيه فقد يمكن
ان تكون حركاتها بقدر خواص طبايعها اما الخفيف اللطيف مما
يسمو ويرتفع فان حركته ومذهبه الى فوق كالخارج الى الدايرة
وكل ما على رؤسنا الذي يسمى فوقا فمذهبه وحركته نحو البسيط
المحيط واما الكثيف الثقيل فمذهبه وحركته الى الوسط والمركز
ويظن مذهبه ووقوعه الى اسفل لان ما كان تلقاء ارجلنا الذي يسمى
أسفل فهو نحو مركز الارض وحقا تستند الحركات وتجتمع المتحركات
ثابتة في الوسط من ضغط بعضها لبعض ودعمها بدعم ودفع متساو
متشابه من كل ناحية وحقا لجسم الارض العظيم القدر عند
قدر ما يتحرك ويرجع اليه يدركه أصغر صغار الاجساد الثقيلة

مِنْ جَمِيعِ نَوَاحِيهِ إِذْ هُوَ ثَابِتٌ قَابِلٌ لِكُلِّ مَا وَقَعَ إِلَيْهِ وَلَوْ كَانَتْ لِلْأَرْضِ
حَرَكَةٌ وَاحِدَةٌ مُشْتَرَكَةٌ لَهَا وَلِمَا سِوَاهَا مِنَ الْأَجْسَادِ الثِّقَالِ
فَتَبَيَّنَ أَنَّهَا كَانَتْ لِفَضْلِ عِظَمِهَا وَثِقَلِهَا تَسْبِقُ مَا سِوَاهَا مِنَ
الثِّقَالِ وَتَسْفُلُ وَتَبْقَى الْحَيَوَانُ وَمَا سِوَاهُ مِنْ أَصْنَافِ الثِّقَالِ مَحْمُولًا فِي الْهَوَاءِ
وَكَانَتْ تَنْفُذُ سَرِيعًا جَمِيعَ مَا يُحِيطُ بِهَا وَتَنْفُذُ مِنَ السَّمَاءِ وَالتَّوَهُّمُ فَقَطْ لِهَذَا
وَشِبْهِهِ مُضْحِكَةٌ وَسُخْرِيَةٌ بِمَنْ تَوَهَّمَهُ وَنَاسٌ لَمَّا لَمْ يَكُنْ عِنْدَهُمْ
مِنَ الْجَوَابِ مَا يَكُونُ نَاقِضًا لِقَوْلِ هَؤُلَاءِ سَلَّمُوا ذَلِكَ وَيَظُنُّونَ
أَنَّهُمْ إِنْ أَثْبَتُوا أَنَّ السَّمَاءَ ثَابِتَةٌ غَيْرُ مُتَحَرِّكَةٍ وَأَنَّ الْأَرْضَ مُتَحَرِّكَةٌ عَلَى
سَهْمٍ وَاحِدٍ مِنَ الْمَغْرِبِ إِلَى الْمَشْرِقِ تَدُورُ فِي كُلِّ يَوْمٍ دَوْرَةً وَاحِدَةً أَوْ
أَنَّ السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ جَمِيعًا مُتَحَرِّكَتَانِ عَلَى سَهْمٍ وَاحِدٍ
كَمَا ذَكَرْنَا وَبِقَدْرِ مَا تُدْرِكُ إِحْدَاهُمَا الْأُخْرَى لَمْ يَكُنْ شَيْءٌ يَنْقُضُ قَوْلَهُمْ
وَلَا يَرُدُّ عَلَيْهِمْ شَهَادَتَهُمْ وَذَهَبَ عَلَيْهِمْ أَنَّ مِنْ قِبَلِ مَا يَظْهَرُ فِي

قالوا

بالتقريب

النُّجُومِ فَلَيْسَ بِمُمْتَنِعٍ أَنْ يَكُونَ ذَلِكَ عَلَى مَا ذَكَرُوا عَلَى الْمَأْخَذِ الْمُطْلَقِ فَأَمَّا
مِنْ قِبَلِ مَا يَعْرِضُ فِينَا وَفِي الْهَوَاءِ وَيَظْهَرُ فَيَسْتَبِينُ أَنَّ قَوْلَهُمْ أَعْظَمُ
مَا يَكُونُ مِنَ الْجَهْلِ وَإِنْ نَحْنُ سَلَّمْنَا لَهُمْ مَا هُوَ خِلَافُ الطَّبِيعَةِ أَنْ تَكُونَ
الْخَفِيفَةُ اللَّطِيفَةُ الْمُتَشَابِهَةُ الْأَجْزَاءِ إِمَّا لَا تَتَحَرَّكُ الْبَتَّةَ وَإِمَّا أَنْ تَتَحَرَّكَ
حَرَكَةً غَيْرَ مُخَالِفَةٍ لِحَرَكَةِ مَا هُوَ خِلَافُهَا فِي الطَّبِيعَةِ فَقَدْ يَسْتَبِينُ كُلَّ
الْبَيَانِ الْوَاضِحِ أَنَّ حَرَكَةَ مَا فِي الْهَوَاءِ مِمَّا هُوَ دُونَ الْخَفِيفِ اللَّطِيفِ
أَسْرَعُ مِنْ جَمِيعِ الْأَرْضِيَّةِ وَإِنْ سَلَّمْنَا لَهُمْ أَيْضًا أَنْ تَكُونَ لِلثَّقِيلَةِ الْكَثِيفَةِ

فِيهِمَا مُخْتَلِفًا وَيَكَادُ أَنْ يَظُنَّ أَنَّ مَيْلَهَا ذَلِكَ فِيهِمَا لَا شَيْءَ تَدْفَعُهَا فِي عِنْدِ الظَّنِّ
مُخْتَلِفَةٌ بِغَيْرِ تَقْدِيرٍ وَعِنْدَ إِثْبَاتِنَا أَنَّ ذَلِكَ مِنْ قِبَلِ فَلَكٍ مَائِلٍ عَنْ مُعَدِّلِ النَّهَارِ
تَكُونُ فِيهِ مُقْتَدِرَةٌ وَمِنْ هُنَاكَ تَبَيَّنَ لَنَا أَنَّ هَذَا الْفَلَكَ الْمَائِلَ وَحْدَهُ مَحْدُودٌ
لِلْجَارِيَاتِ خَاصَّةً وَأَنَّ الشَّمْسَ بِحَرَكَتِهَا إِلَى الْمَشْرِقِ تَرْسُمُهُ وَتُحَقِّقُهُ وَعَلَيْهِ
مَمَرُّ الْقَمَرِ وَالْخَمْسَةِ الْمُتَحَيِّرَاتِ وَمَجَازُهَا مِنَ الشَّمَالِ إِلَى الْجَنُوبِ وَمِنَ الْجَنُوبِ إِلَى
الشَّمَالِ مُتَرَدِّدَةٌ أَبَدًا وَلَيْسَ يَجُوزُ وَاحِدٌ مِنْهَا مِقْدَارَ الْبُعْدِ الْمَحْدُودِ لَهُ فِي
الْجِهَتَيْنِ عَنْ جَنْبَتَيِ الْفَلَكِ الْمَائِلِ وَلَا بِالْقَلِيلِ وَإِنَّمَا نَرَى هَذَا الْفَلَكَ عَظِيمًا
مِنْ أَجْلِ أَنَّ الشَّمْسَ تَبْعُدُ فِيهِ عَنْ مُعَدِّلِ النَّهَارِ بُعْدَيْنِ مُتَسَاوِيَيْنِ إِلَى الشَّمَالِ
وَالْجَنُوبِ فَحَرَكَاتُ جَمِيعِ النُّجُومِ الْجَلِيَّةِ إِلَى الْمَشْرِقِ فِي فَلَكٍ وَاحِدٍ مَحْدُودٍ
كَمَا ذَكَرْنَا وَبِالِاضْطِرَارِ يَثْبُتُ أَنَّ هَذِهِ الْحَرَكَةَ الَّتِي تَكُونُ عَلَى قُطْبَيِ الْفَلَكِ
الْمَائِلِ الَّذِي أَدْرَكْنَا وُجُودَهُ ثَانِيَةٌ مِنَ الْحَرَكَةِ الْكُلِّيَّةِ الْأُولَى فَإِنَّهَا إِلَى
خِلَافِهَا فَإِنْ نَحْنُ تَوَهَّمْنَا الْفَلَكَ الْأَعْظَمَ الْمَخْطُوطَ عَلَى أَقْطَابِ هَذَيْنِ الْفَلَكَيْنِ
اللَّذَيْنِ ذَكَرْنَا أَعْنِي مُعَدِّلَ النَّهَارِ وَالْفَلَكَ الْمَائِلَ مُعْتَرِضًا مِنَ الْجَنُوبِ إِلَى
الشَّمَالِ عَلِمْنَا بِالِاضْطِرَارِ أَنَّهُ يَقْطَعُ
مُعَدِّلَ النَّهَارِ وَالْمَائِلَ عَنْهُ بِنِصْفَيْنِ نِصْفَيْنِ عَلَى زَوَايَا قَائِمَةٍ وَحَدَثَتْ فِي الْمَائِلِ
أَرْبَعُ نُقَطٍ اثْنَتَانِ مِنْهَا اللَّتَانِ يَقْطَعُهُ عَلَيْهِمَا مُعَدِّلُ النَّهَارِ كُلُّ وَاحِدَةٍ
مُقَابِلَةٌ يُسَمَّيَانِ مُعَدِّلَتَيِ النَّهَارِ إِحْدَاهُمَا الَّتِي يَجُوزُ عَلَيْهَا مِنَ الْجَنُوبِ إِلَى الشَّمَالِ
تُسَمَّى رَبِيعِيَّةً وَالْأُخْرَى الَّتِي يَجُوزُ عَلَيْهَا مِنَ الشَّمَالِ إِلَى الْجَنُوبِ تُسَمَّى خَرِيفِيَّةً
وَالنُّقْطَتَانِ الْبَاقِيَتَانِ اللَّتَانِ يَقْطَعُهُ عَلَيْهِمَا الْفَلَكُ الْأَعْظَمُ الْمَخْطُوطُ عَلَى

للأخرى

اقطاب الفلكين كل واحدة ايضا مقابلة للاخرى احداهما التي الى ما يلي
الجنوب من معدل النهار تسمى المنقلب الشتوي والاخرى التي الى ما يلي الشمال
من معدل النهار تسمى المنقلب الصيفي ولنعلم ان الحركة الاولى الكلية
المحيطة بجميع الحركات الاخر وهي التي ذكرناها وتحوزها وتجدها الفلك
الاعظم المخطوط على اقطاب الفلكين بدورانه واداراته
معها الجميع من المشرق الى المغرب على قطبي معدل النهار اللذين
هما كالثابتين في فلك نصف النهار الذي بما نذكر فقط تنفصل من الفلك
الذي ذكرنا المخطوط على اقطاب الفلكين انه ليس مرسوما دايما
على قطبي الفلك المايل لانه ايضا على زاوية قايمة من الافق في كل
حين وانما يسمى فلك نصف النهار لانه يقطع كل واحد من نصفي الكرة
السماوية الذي فوق الارض والذي تحتها بنصفين ويحد وسطي ازمان الليل
والنهار ويلزم موضعه ابدا والحركة الثانية الكثيرة الاشعاب تحيط
بها الحركة الاولى وتحيط هي بافلاك جميع النجوم الجارية وتحركها
الحركة الاولى كما ذكرنا من المشرق الى المغرب وتتحرك هي الى خلاف
ذلك على قطبي الفلك المايل اللذين هما ثابتان في ابتداء الفلك
الذي تحوز الحركة الاولى وتجدها المخطوط على اقطاب الفلكين ويحق
يتحركان معه ويلزمان في الحركة الثانية التي الى خلاف الاولى موضعيهما
من الفلك العظيم المدار بهما المايل عن معدل النهار ميلا واحدا ابدا
فقد تبين ان الحركات اللواتي في السماء حركتان اوليتان ٥

النوع التاسع في معرفة اقدار اوتار اجزاء الدايرة
ونجعل تفاصل القسي على زيادة نصف جزء مما نوتر ما من
الاوتار على ان اجزا قطر الدايرة مائة وعشرون جزءا لما سيتبين لنا من سهولته
في الاعداد ونبين اولا باقل ما يكون من الابواب واسرعها اشتغالا لما
نريده كيف نعلم اقدار الاوتار لئلا تكون اثمانها موضوعة لنا في
الجداول نبين علم اقدارها باسهل ما يكون من ابواب علم الحساب والمساحة
ونتخذ عدد الستين في جميع ما نستعمل من الابواب لعسر الاقل في الكسور
ونبتغي في جميع الضرب والقسمة معرفة ما نريد حقيقته قدره الاقرب
اليه وبقدر ما لا يكون لما يفوت منه قدر محسوس وليكن اولا
نصف دايرة ابج على قطر اج وحول مركز د ونخرج من د على
خط اج على زاوية قايمة خط دب ونقسم دج بنصفين على ه ونخرج
خط به وليكن خط هز يساوي به ونخرج خط بز ٥ فاقول
ان زد ضلع معشر وبز ضلع مخمس برهانه ان دج قسم بنصفين
على ه واضيف اليه خط دز فسطح جزء في زد مع مربع هد يساوي مربع
هز الذي هو مثل به ومربعا هد دب جميعا يساويان مربع هب فلذلك
مربع جز في زد مع مربع ده يساوي مربعي ده بد جميعا فاذا انتقص
من كل واحد منهما مربع هد يبقى مربع جز في زد مساويا للمربع دب
الذي هو مثل دج ولان ضلع المسدس وضلع المعشر اللذين في دايرة واحدة
اذا كانا خطا واحدا ينقسم على نسبة ذات وسط وطرفين وجد نصف

القطر وهو ضلع المسدس يكون د ز ضلع المعشر وكذلك لان ضلع المخمس
يقوى على ضلع المسدس وضلع المعشر الذي في دايرة واحدة وزاوية ب د ز
قايمة يكون مربع ب ز مساويا لمربع ب د وهو ضلع المسدس ومربع د ز وهو
ضلع المعشر جميعا فيكون ب ز ضلع المخمس ولانا جزينا قطر الدايرة
١٢٠ جزءا فمن اجل ما قدمنا يكون د ه ٣٠ جزءا ويكون مربعه ٩٠٠ جزء
جزء ويكون خط ب د اذ هو نصف القطر ٦٠ جزءا ومربعه ٣٦٠٠
ومربع ه ب الذي هو من بهذه الاجزاء ٤٥٠٠ فلذلك يكون
ه ب ٦٧ جزءا و٤ دقايق و٥٥ ثانية بالتقريب ويبقى خط د ز بتلك الاجزاء
لزدنه فضلع المعشر الذي يوتر قوس ٣٦ جزءا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة ٣٦٠ جزءا يكون لزدنه بالمقدار الذي به يكون القطر
١٢٠ جزءا وايضا لان خط د ز لزدنه ومربعه ١٣٧٥ ا د يد ومربع
د ب ٣٦٠٠ التي اذا جمعت يكون منهما مربع ب ز وهو ٤٩٧٥ د يد
فلذلك يكون طول ب ز بذلك المقدار ع لب ج بالتقريب ولذلك يكون
ضلع المخمس الذي وتر الاثنين والسبعين جزءا بالمقدار الذي الدايرة به
٣٦٠ جزءا ع لب ج بالمقدار الذي به القطر ١٢٠ جزءا وقد استبان
ان ضلع المسدس الذي يوتر قوس ستين جزءا وهو نصف القطر ستون
جزءا وكذلك ايضا لان ضلع المربع الذي يوتر تسعين جزءا هو في القوة
مثلا نصف القطر وضلع المثلث الذي يوتر مائة وعشرين جزءا في القوة
ثلاثة امثال نصف القطر ومربع نصف القطر ٣٦٠٠ فيصير مربع ضلع

ان وتر فضل ما بينهما معلوم ٥
وتبين ايضا انه قد يمكن
ان نستخرج بهذا الباب اوتارا
كثيرة من تفاضل القسي المعلومة د
الاوتار بذاتها وكذلك نجد وتر قوس اثني عشر جزءا بعلمنا بوتر ستين
ووتر اثنين وسبعين جزءا وايضا اذا كانت قوس معلومة الوتر
كيف نجد وتر نصفها فلتكن نصف دايرة عليها
ا ب ج والقطر ا ج ولتكن قوس ب ج معلومة الوتر ونقطعها بنصفين
على د ونخرج اوتار ا ب ا د ب د د ج ونخرج عمود ز د قايما على قطر ا ج
فاقول ان ز ج نصف فضل ا ج على ا ب برهانه انا نجعل خط ا ه مثل
ا ب ونخرج خط د ه فلان ا ب مثل ا ه و ا د مشترك يكون خطا ا ب ا د مثل
خطي ا ه ا د كل واحد مثل نظيره وزاوية ب ا د مثل زاوية ه ا د فقاعدة
ب د مثل قاعدة د ه فلان ب د مثل د ج يكون د ج مثل د ه فلان مثلث د ه ج
متساوي الساقين يكون عمود د ز يقسم قاعدة ه ج بنصفين على ز
فه ز مثل ز ج وكل ه ج هو فضل ا ج على ا ب فز ج نصف فضل ا ج على ا ب
ولان وتر قوس ب ج معلوم يكون وتر باقي نصف الدايرة وهو ا ب معلوما
الذي هو مثل ا ه ولان قطر ا ج معلوم يكون ه ج باقي القطر معلوما ونصفه
وهو ز ج معلوما الذي هو نصف فضل ا ج على ا ب فلان في مثلث ا د ج القايم
الزاوية خرج منه عمود د ز يكون مثلث ا د ج القايم الزاوية مساوي

الزوايا لمثلث د ج ز وتكون نسبة اج إلى جه كنسبة جد الى جز فمربع
اج في جز مثل مربع جد فلذلك طول وتر جد معلوم الذي يوتر نصف قوس
ب ج وبهذا الباب ايضا نعلم اوتارا كثيرة بتنصيف ما قد تقدم العلم به
منها مثل وتر قوس اثني عشر جزءا
و وتر قوس ستة أجزاء ووتر
قوس ثلاثة أجزاء ووتر
قوس نصف وربع وقد
نجد بهذا المأخذ أن وتر قوس جزء ونصف يكون جزءا واربعا وثلثين
دقيقة وخمس عشرة ثانية بالتقريب بالمقدار الذي به يكون القطر
١٢٠ اجزاء و وتر قوس نصف وربع جزء بذلك المقدار سبع واربعون
دقيقة وثمان ثوان وايضا نخط دائرة ابجد على قطر اد ومركز
الدائرة ز ونأخذ من آ قوسين متصلتين معلومتين معلومي الوترين
عليهما اب بج ولنوصل خطي اب بج يوترا ز فاقول إنا إن اخرجنا
وتر اج يكون معلوما برهانه أن نخرج من ب قطر الدائرة وهو بزه
ونخرج خطوط بد دج ده فتبين أن من علم بج يعلم جه ومن علم اب يعلم
بد وده ولما قدمنا لان في الدائرة ذو أربعة اضلاع عليه بجده وقطراه
بد جه يكون مربع احد قطريه في الآخر مساويا لمجموع المسطحين الكائنين
من اضلاعه المتقابلة فلان مربع بد في جه معلوم يكون مربعا
بج في ده وجد في به جميعا معلومين وقطريه معلوم فخط جد الباقي معلوم

المربع ٧٢٠٠ ومربع ضلع المثلث ١٠٨٠٠ فلذلك يكون طول وتر التسعين
فد نا يه بالتقريب بالمقدار الذي به يكون القطر ١٢٠ اجزاء ويكون طول
وتر قوس ١٢٠ اجزاء بذلك المقدار قج نه كج فقد علمنا بالتيسير اقدار
هذه الاوتار بذاتها ويستبين لنا انه إذا كانت الاوتار معلومة علم بها
بايسر العمل الاوتار التي توتر القسي الباقية من نصف الدائرة لان مربع
الوترين جميعا مثل مربع قطر الدائرة مثاله أن وتر الستة والثلاثين
قد استبان أنه لز د نه ومربعه ١٣٧٥ اد يد ومربع القطر ١٤٤٠٠
فمربع وتر باقي نصف الدائرة وهو ١٤٤ جزءا الذي هو الباقي من مربع
القطر ١٣٠٢٤ نه مو فطول وتر باقي نصف الدائرة قيد ز لز بالتقريب
بذلك المقدار فكذلك نعلم بالاوتار الباقية المعلومة اوتار القسي التامة
من نصف الدائرة وسنبين فيما نتلو كيف يعلم من هذه الاوتار وجود اوتار
القسي المجزاة الباقية إذا نحن قدمنا وصف باب كثير المنفعة جدا في هذا العلم
فلتكن دائرة نخط
فيها سطحا ذا أربعة أضلاع
عليها ابجد ونخرج خطي
اج بد ونبين أن مسطح مربع اج في
بد يساوي جميع مسطح مربع اب في دج و اد في بج برهانه أن نجعل زاوية
ابه مثل زاوية دبج فلان زاوية دبج تساوي زاوية ابه فإن نحن أشركنا زاوية
هبد فرددناها على كل واحدة منهما تكون زاوية ابد متساوية لزاوية

بجه وزاوية بدا مساوية لزاوية بجه لان وترهما قوس واحدة فمثلث ابد مساوي الزوايا لمثلث بجه ولذلك تكون نسبة بج الى جه كنسبة بد الى دا فمربع بج في اد مساو لمربع بد في جه وايضا لان زاوية ابه متساوية لزاوية دبج وزاوية باه مساوية لزاوية بدج يكون مثلث ابه متساوي الزوايا لمثلث بجد فنسبة با الى اه كنسبة بد الى دج فمربع با في دج مساو لمربع بد في ها وقد كان تبين ان مربع بج في اد مساو لمربع بد في جه فكل اج في بد مساو لمربع اب في دج واد في بج وذلك ما اردنا بيانه

وبعد ان قدمنا هذا نخط نصف دايرة عليها ابجد على قطر اد ونخرج من ا وتري اب اجـ وليكن قدر كل واحد منهما معلوما ونخرج وتر بجـ فاقول ان وتر بجـ ايضا معلوم برهانه

انا نخرج وتري بد جد فتبين انهما ايضا معلومان لان كل واحد منهما وتر الباقي في نصف الدايرة ولان في الدايرة ذو اربعة اضلاع عليه ابجد فمربع با في جد مع مربع اد في بج جميعا يساوي مربع اج في بد ولان مربع اج في بد معلوم ومربع اب في جد معلوم وقطر اد معلوم يكون وتر بج معلوما فقد استبان انه اذا كانت قوسان معلومتان معلوما الوترين

انظر ...

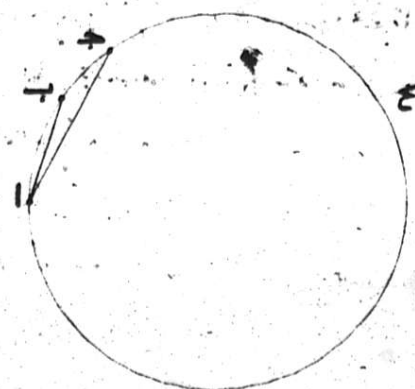
اصغر من نسبة زاوية جده الى زاوية هدا ونسبة خط جه الى اه كنسبة وتر جب الى وتر با ونسبة زاوية جدب الى زاوية بدا كنسبة قوس جب الى قوس با فنسبة وتر جب الى وتر با اصغر من نسبة قوس جب الى قوس با وذلك ما اردنا بيانه ٥

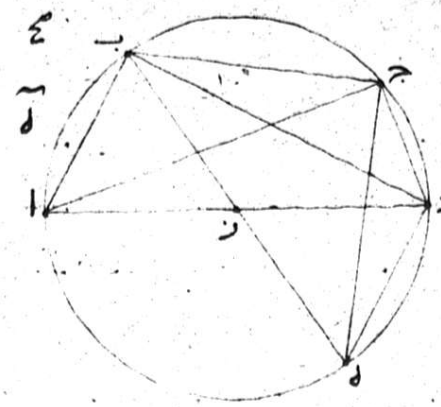
ومن بعد اثباتنا لهذا الشكل المتقدم نخط دايرة ابج ونجعل اب اولا يوتر من الدايرة قوس نصف وربع جزء واج يوتر قوس جزء واحد فلان نسبة وتر اج الى وتر اب اصغر من نسبة قوس اج الى قوس اب وقوس اج مثل وثلث قوس اب وقد استبان ان وتر اب سبع واربعون دقيقة وثمان ثوان بالمقدار الذي به القطر ١٢٠ جزءا يكون وتر اج اقل من اب ... بذلك المقدار فان هذا قريب من مثل وثلث السبع والاربعين الدقيقة والثمان ثوان ٥ وايضا في هذه الدايرة نجعل وتر اب يوتر قوس جزء واحد ووتر اج يوتر قوس جزء ونصف فعلى مثل ما وصفنا لان قوس اج مثل ونصف قوس اب يكون وتر اج اقل من مثل ونصف وتر اب وقد بينا ان وتر اج الذي به بالمقدار الذي القطر به ١٢٠ جزءا فوتر اب اكثر من اب ... بذلك المقدار فان الجزء والاربع والثلاثين دقيقة والخمس عشرة ثانية هي مثل ونصف للجزء ودقيقتين وخمسين ثانية

بيان
جزء ودقيقتين
وخمسين ثانية

بيان
جزء واحد واربع وثلثون
دقيقة وخمس عشرة ثانية

بيان
فوتر اب اكثر من جزء واحد ودقيقتين
وخمسين ثانية

فإذا كان وتر الجزء الواحد مرة اقل من جزء وخمس دقيقتين وخمسين ثانية
واربعين ثالثة ومرة اكثر من جزء وخمس دقيقتين وخمسين ثانية فالاقل
والاكثر تفترقان بالاربعين ثالثة فتبين انه ينبغي لنا ان نجد وتر الجزء الواحد
من القوس جزءا واحدا من الوتر وخمس دقيقتين وخمسين ثانية وعشرين ثالثة
بالمقدار الذي القطر به ١٢٠ جزءا ولما قد استبان بما ذكرنا يكون
وتر قوس نصف جزء قريبا من اثنين وثلاثين دقيقة وخمس وعشرين
ثانية وبه تم علم سائر الاوتار التي ذكرناها بين الاوتار المعلومة
اما وتر قوس جزئين فنعلمه بتركيب قوس جزء ونصف مع قوس نصف
جزء واما وتر قوس جزء ونصف فنعلمه من قبل الفضل من فضل قوس
ثلاثة اجزاء على قوس نصف جزء وكذلك نعلم اقدار باقي الاوتار
وذلك ما اردنا بيانه ۝

النوع العاشر في صفة عمل جداول قسي الدائرة وأوتارها

ولذلك وتر قوس باقي نصف الدائرة وهو اج معلوم فقد علمنا انه إذا
كانت قوسان معلومتان معلومتا الوترين كان وترا مجموعهما متصلين
معلوما وبهذا الباب
يستبين لنا انا كلما ركبنا وتر
قوس جزء ونصف مع كل وتر
من الاوتار المعلومة واثبتنا
لكل ما حصل من تركيبهما وترا
في كتابنا في الجداول نصير قسي
تلك الاوتار إذا اضعفت يكون

لكل قوس منها ثلث صحيح وتكون اوتارها كلها معلومة بالحقيقة
ويبقى بين كل وترين منها موضعان لوترين فقط حتى نطلب علمهما لانا
جعلنا القسي في جداول كتابنا على تفاضل نصف جزء ولو وجدنا وتر
قوس نصف جزء بالحقيقة لوجدنا به بباب التركيب وباب تفاضل الزوايا ذات
اقدار اوتار بقية القسي التي بين الاوتار المعلومة التي ذكرنا بالحقيقة
من حساب خطوط المساحة والتقدير وتممنا بذلك جميع اوتار الدائرة
على تفاضل نصف جزء نصف جزء ولكنه غير موجود لان وتر قوس
جزء ونصف وان كان معلوما فان وتر ثلثها غير موجود بالحقيقة من
حساب المساحة والتقدير فلنجد اول وجود وتر جزء واحد من وتر قوس
جزء ونصف ومن وتر قوس نصف وربع جزء ونضع لذلك بابا وان لم

يكن محيطا بالحقيقة اقدار جميع الأوتار فإنه يمكن أن توجد به أقدار
أوتار صغار القسي حتى لا يغادر من الحقيقة ما لا يحس قدره وتقدم لذلك
ونقول إنه إن خططنا في دايرة وترين مختلفين كانت نسبة الوتر الأطول
إلى الوتر الأقصر اصغر من نسبة قوس الوتر الأطول إلى وتر القوس الأصغر
ونخط لذلك دايرة عليها ابجد فيها وتران مختلفان أقصرهما اب واطولهما
بج فأقول إن نسبة وتر بج إلى وتر با اصغر من نسبة قوس بج إلى قوس
اب برهانه ان نقسم زاوية ابج بنصفين بخط بد ونخرج خطوط اج واد وجد
فلأن زاوية ابج قسمت بنصفين بخط بد يكون خط جد مثل خط اد
وخط جه اطول من خط ها ونخرج من د إلى خط اج عمود دز يكون خط
اد أطول من خط هد وخط هد اطول من دز تكون الدايرة المخطوطة
على مركز د وببعد ده تقطع اد وتجوز دز فترسم عليها حهط ونخرج
دز إلى ط فلأن قطاع دهط أعظم من مثلث دهز ومثلث دها اعظم من
قطاع دهح تكون نسبة مثلث دهز إلى مثلث دها اصغر من نسبة قطاع
دهط إلى قطاع دهح ونسبة مثلث دهز إلى مثلث داه كنسبة خط هز إلى خط
ها ونسبة قطاع دهط إلى قطاع دهح كنسبة زاوية زده إلى زاوية هدا
فإذا نسبة خط زه إلى خط ها اصغر من نسبة زاوية زده إلى زاوية هدا
وإذا ركبنا فنسبة خط زا إلى خط ها اصغر من نسبة زاوية زدا إلى زاوية
هدا وتكون نسبة ضعف از وهو جا إلى اه اصغر من نسبة زاوية جدا التي
هي ضعف زاوية ادز إلى زاوية هدا وإذا فصلنا تكون نسبة خط جه إلى ها

أما العلم بأقدار أوتار قسي الدايرة فهذا أبين ما يعمل به واجمعه والحاجة
إلى معرفة عدد أجزاء الأوتار واقدارها وان تكون ميسرة نعمل جداول
في كل جدول خمسة وأربعون سطرا المايز ذلك من جنس التقدير ونكتب
في الجدول الأول أعداد اجزاء القسي المتفاضلات بنصف جزء نصف جزء
وفي الجدول الثاني عدد اجزاء الأوتار ودقايق الأجزاء وثوانيها التي
توتر القسي حيالها كل وتر حيال قوسه على تجزية قطر الدايرة بماية
وعشرين جزءا وفي الجدول الثالث الجزء من ثلاثين من فضل ما بين كل وترين
من الأوتار التي توتر القسي المتفاضلات بزيادة نصف جزء لكي إذا علمنا
عدد دقايق الحصة الواسطة للدقيقة الواحدة غير مخالف للحقيقة
في الحس نستطيع أن نعلم بايسر العمل حصة الدقايق للواتي فيما بين
دقيقة إلى ثلاثين دقيقة مما بين كل وترين وما أحسن ما يستبين لنا إذا
شككنا في خطإ يكون في شيء من عدد وتر من الأوتار المكتوبة في
الجداول صواب ذلك من خطايه وتقدير بهذه الابواب على تقويم ذلك
ومعرفة حقيقته إما بمعرفة الوتر الذي يوتر ضعف
القوس المعلومة المطلوب وترها وإما بمعرفة فضل ما بين القوسين المعلومي
الوترين وإما بمعرفة الخط الذي يوتر تمام نصف
الدايرة ٥

النوع الحادي عشر في وضع القسي وأوتارها في الجداول ومكان تخطيط الجداول ٥

عَمُودًا إِلَى وَتَرِ بَجَ وَعَمُودِ دَزَ فَأَمَّا زَاوِيَةُ بَدَزَ الَّتِي قَاعِدَتُهَا نِصْفُ قَوْسِ بَجَ فَإِنَّهَا تَكُونُ مَعْلُومَةً وَكَذَلِكَ كُلُّ مُثَلَّثِ بَدَزَ القَايِمِ الزَّاوِيَةِ مَعْلُومٌ وَلِأَنَّ نِسْبَةَ جَهَ إِلَى هَبَ مَعْلُومَةٌ وَوَتَرُ جَبَ مَعْلُومٌ يُعْلَمُ مِنْ ذَلِكَ هَبَ وَيُعْلَمُ مِنْ هَذَا كُلُّ خَطِّ هَبَزَ وَلِأَنَّ

دَزَ مَعْلُومٌ تَكُونُ زَاوِيَةُ

هَدَزَ مِنْ مُثَلَّثِ هَدَزَ

القَايِمِ الزَّاوِيَةِ

مَعْلُومَةً وَتُعْلَمُ زَاوِيَةُ

هَدَبَ البَاقِيَةُ فَتَصِيرُ

قَوْسُ اَبَ مَعْلُومَةً وَتَمَّ بَيَانُهُ ۝

وَمِنْ بَعْدِ تَقْدِيمِنَا هَذِهِ المُقَدِّمَاتِ خَطَّ فِي بَسِيطِ كُرَةٍ وَلْيَقَعْ عَلَيْهِمَا قَوْسَا بَهَ جَدَ مِنَ الدَّوَايِرِ العِظَامِ يَتَقَاطَعَانِ عَلَى زَ وَلْتَكُنْ كُلُّ قَوْسٍ مِنَ القِسِيِّ أَصْغَرَ مِنْ نِصْفِ دَايِرَةٍ وَلْيُحْفَظْ هَذَا الاسْتِثْنَا فِي جَمِيعِ الصُّوَرِ فَأَقُولُ إِنَّ نِسْبَةَ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ جَهَ إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ هَا تُؤَلَّفُ مِنْ نِسْبَتَيْنِ مِنْ نِسْبَةِ وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ جَزَ إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ زَدَ وَمِنْ نِسْبَةِ وَتَرِ ضِعْفِ دَبَ إِلَى وَتَرِ ضِعْفِ قَوْسِ بَا بُرْهَانُهُ أَنْ نَجْعَلَ مَرْكَزَ الكُرَةِ حَ وَنُخْرِجُ مِنَ المَرْكَزِ إِلَى نُقَطِ حَيْثُ تَقَاطَعَتِ الدَّوَايِرُ خُطُوطَ حَبَ حَزَ حَهَ وَنُخْرِجُ وَتَرَ اَدَ وَنُنْفِذُهُ وَنُنْفِذُ حَبَ الَّذِي هُوَ نِصْفُ القُطْرِ حَتَّى يَلْتَقِيَا عَلَى نُقْطَةِ طَ وَنُخْرِجُ خَطَّيْ جَا جَدَ يَقْطَعَانِ خَطَّيْ حَزَ حَهَ

خط

قوسين من دايرتين عظيمتين ولتكونا قوسي اب اج صح اصل

هذه صح

ب ز ه صح

الجزء من الستين من فضل ما بين كل وترين من حصة دقيقة واحدة من القوس			مقادير الاوتار			القسي		الجزء من الستين من فضل ما بين كل وترين من حصة دقيقة واحدة من القوس			مقادير الاوتار			القسي	
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

على نقطتي ك ل فيصير في خط واحد مستقيم ثلاث نقط وهي ط ك ل لانها في
سطح مثلث احد وسطح دايرة بزه فهما ذان السطحان يتقاطعان على الكط فاذا
اخرج هذا الخط يصير خطا طل ج د يقطعان خطي طا ج ا على نقطتي د ل و يقطع
فيتبين ان نسبة جل الى لا تولف من نسبتين من نسبة ج ك الى كد ومن نسبة
طد الى طا ولكن نسبة جل الى لا كنسبة وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف
قوس ها كما قد بينا في الدايرة الاولى من الاربع الدواير المتقدمة لهذا الشكل
ونسبة دط الى طا كنسبة وتر ضعف قوس دب الى وتر ضعف قوس با كما تبين
في الدايرة الثالثة من الاربع المتقدمة لهذا الشكل فنسبة وتر ضعف قوس جه
الى وتر ضعف قوس ها تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس جز الى وتر
ضعف قوس زد ومن نسبة وتر ضعف قوس بد الى وتر ضعف قوس با ٥
ومما قد بينا من نسب الخطوط في الصورة السطحية المتقدمة يتبين ان
نسبة وتر ضعف قوس جا الى وتر ضعف قوس اه تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس جد الى وتر ضعف قوس دز ومن نسبة وتر ضعف قوس زب الى
وتر ضعف قوس به وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين ٥

وعلى ذلك المثال الذي بيناه في رسم الخطوط المستقيمة في السطح يتبين ايضا

النوع الثالث عشر في معرفة اقدار القسي التي فيما بين فلك

معدل النهار وبين فلك وسط البروج التي هي الميل ٥ ومن بعد تقديمنا
هذا الباب نبين البرهانات اولا على هذه القسي كما نصف ونمثل ٥ فنخط
الدايرة التي تمر بالقطبين جميعا قطب معدل النهار وقطب وسط فلك
البروج ونرسم عليه ابجد ونخط نصف فلك معدل النهار وعليه اهج ونصف
فلك وسط البروج وعليه بهد وليتقاطعا على نقطة ه وهي نقطة اعتدال
النهار الربيعي وليكن المنقلب الشتوي نقطة ب والمنقلب الصيفي نقطة
د ونجعل قطب معدل النهار نقطة ز من قوس اد ونجعل قوس هح من فلك
البروج ثلاثين جزءا ونخط قوس زحط من فلك عظيم ونطلب معرفة قوس
حط ولا تنا نكره تكرار القول في كل حين نخبر انا اذا ذكرنا في هذا الموضع
وفي كل ما يشبهه ما نبين من اعداد اجزاء القسي او اجزاء الاوتار فانما
نعني باجزاء القسي التي تكون الدايرة العظمى ٣٦٠ جزءا من تلك الاجزاء
ونعني باجزاء الاوتار التي يكون القطر ١٢٠ جزءا من تلك الاجزاء
فلان في صورة هذه الدواير العظام قوسي طزه هب يتقاطعان فيما بين
قوسي اد اه على ح تصير نسبة وتر ضعف قوس زا الى وتر ضعف قوس اب
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس زط الى وتر ضعف قوس طح
ومن نسبة وتر ضعف قوس حه الى وتر ضعف هب وقد علمنا ان ضعف قوس
زا ١٨٠ جزءا ووترها ١٢٠ جزءا وضعف قوس اب يكون على ما قسنا
واتفقنا عليه من نسبة الاحد عشر الى الثلاثة والثمانين من مب م ويكون

مايه وثمانون جزءا ووترها مايه وعشرون جزءا

النوع الرابع عشر في معرفة أقدار قسي معدل النهار

التي تطلع في الكرة المستقيمة مع قسي فلك البروج المفروضة ومن
بعد ذلك نبين أعداد أقدار قسي معدل النهار التي تفصلها الزوايا
المخطوطة على قطبي معدل النهار وعلى الأجزاء المفروضة من فلك البروج
وبذلك نعلم في كم زمان من أزمان الساعة المعتدلة تجوز الأجزاء المفروضة
من فلك البروج دائرة نصف النهار في كل مكان وتجوز أفق الكرة المستقيمة
من أجل أن عند ذلك فقط يكون الأفق مخطوطا على قطبي معدل النهار
فلنخط الصورة التي قد تقدم بيانها ونفرض أولا قوس ح من فلك
البروج ثلاثين جزءا ونطلب وجود قوس هط من فلك معدل النهار
فعلى مثل ما قدمنا تكون نسبة وتر ضعف قوس زب إلى وتر ضعف قوس با
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس زح إلى وتر ضعف طح ومن نسبة
وتر ضعف قوس طه إلى وتر ضعف قوس هم وضعف قوس زب ١٣٢ يز ك
ووترها قط مد نج وضعف قوس با مز مب م ووترها مح لا نه
وأيضا ضعف قوس زح قنو م أ ووترها قيز لا يه وضعف قوس حط
كج يط نط ووترها كد يه نز فإذا أخذ ألقينا من نسبة المائة والتسعة
أجزاء والأربع والأربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية إلى الثمانية
والأربعين جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة
المائة والتسعة عشر جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة ثانية
إلى الأربعة والعشرين جزءا والخمس عشرة دقيقة والسبع والخمسين ثانية

وضعف قوس ح ط ثلثة عشرون جزءا وتسع
عشرة دقيقة وتسع وخمسون ثانية ووترها
اربعة وعشرون جزءا وخمس عشرة دقيقة وسبع
وخمسون ثانية ثم لصاحبه بيان النجم

تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه إلى وتر ضعف قوس هم وتلك هي نسبة
أربعة وخمسين جزءا واثنتين وخمسين دقيقة وست وعشرين ثانية
إلى المائة والسبعة عشر جزءا والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس عشرة
ثانية وهي أيضا نسبة ستة وخمسين جزءا ودقيقة واحدة وخمس
وعشرين ثانية إلى مائة وعشرين جزءا وضعف قوس هم ١٨٠ أجزاءا
ووترها ١٢٠ جزءا فوتر ضعف قوس طه نو آ كه فلذلك يكون ضعف
قوس طه بالتقريب نه م وطه بتلك الأجزاء كز ن ه وأيضا نجعل
قوس ح ستين جزءا ونقر باقي ما في الصورة على حاله ويكون ضعف قوس
زح قلح نط مب ووترها قيب كج نو وضعف قوس حط ما مح و ووترها
مب آ مح فإذا أخذ ألقينا أيضا من نسبة المائة والتسعة الأجزاء والأربع
والأربعين دقيقة والثلاث والخمسين ثانية إلى الثمانية والأربعين جزءا
والاحدى والثلاثين دقيقة والخمس والخمسين ثانية نسبة المائة والاثنى
عشر جزءا والثلاث والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية إلى الاثنين
والأربعين جزءا والدقيقة الواحدة والثمان والأربعين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف كنسبة صه به م إلى المائة والاثنى عشر جزءا والثلاث
والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية التي هي كنسبة قا كح ك إلى المائة
وعشرين جزءا ووتر ضعف قوس هم موه ١٢٠ أجزاءا ولذلك يكون ضعف
قوس طه قيه كح بالتقريب وقوس طه بتلك الأجزاء نز مد
وقد استبان أن الجزء الأول من الاثنى عشر جزءا من فلك البروج يساوي

[illegible]

زمان طلوعه كز زمن اجزاء
معدل النهار على هاذا الوجه
والجزء الثاني من الاثني عشر من
فلك البروج يساوي زمان طلوعه
كط ند من اجزاء معدل النهار
لانه قد استبان انهما جميعا نز
مد وتبين ان الجزء الثالث من الاثني
عشر من فلك البروج يساوي زمان طلوعه زمان طلوع الباقي من ربع
معدل النهار وهو لب يو ومن اجل ان زمان طلوع كل ربع الفلك المايل
يساوي زمان طلوع كل ربع معدل النهار اذا كان الطلوع من الدواير
المخطوطة على قطبي معدل النهار وعلى هذا الوجه وبهذا البرهان نعلم
عدد اجزاء قسي معدل النهار التي تطلع مع كل عشرة اجزاء من الفلك
المايل من اجل ان القسي التي هي اقل من عشرة اجزاء ليست تخالف القسي المتفا[صلات]
بالزيادات المتساويات بكبير شي وتثبت حصة كل عشرة اجزاء من الفلك
المايل من اجزاء معدل النهار تجوز كل عشرة اجزاء من الفلك المايل خط
فلك نصف النهار في كل موضع وتجوز افق الكرة المستقيمة ونبتدي
بالعشرة الاولى من نقطة معدل النهار فاما العشرة الاولى من فلك
البروج فان حصتها من فلك معدل النهار تسعة ازمان وعشر دقايق
وحصة العشرة الثانية تسعة ازمان وخمس عشرة دقيقة وحصة

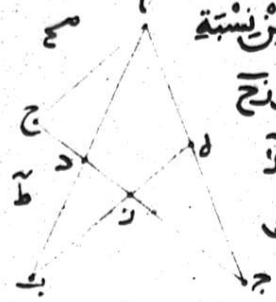
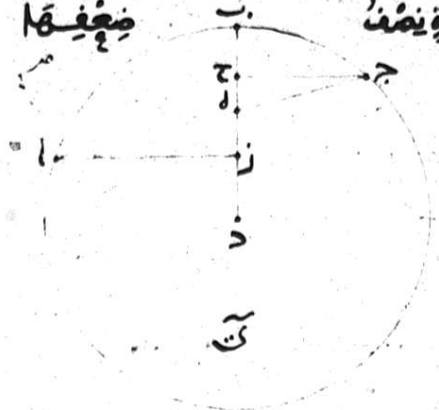
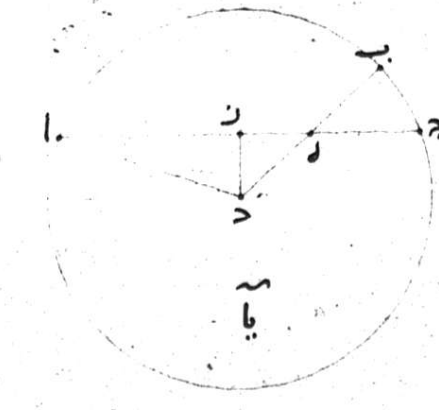
الثالثة

اما الحكام الاول من هاذين الوجهين فنحكمه بالشاقول اذا علق من النقطة
التي تكون في الحلقة على سمت الروس وارسل حتى يجوز على النقطة التي تقابلها
بتقويمنا الحلقتين بها بشد متساو يسويهما حتى يكون خط الشاقول على
النقطة التي تقابل نقطة سمت الروس التي منها ابتدا الجدا[و]ل فاما
الوجه الثاني فنحكمه بخط مستقيم في السطح الذي يكون العمود قايما
عليه ويكون الخط موازيا الخط فلك نصف النهار ونحرك الحلقتين ونميلهما
الى القطبين حتى يصير سطح الحلقتين موازيا الخط نصف النهار الذي تحت
خط العمود فاذا نصبنا الحلقتين على هذه الصفة وقابلنا انصاف النهار
تباعد الشمس في ناحيتي الجنوب والشمال بتحريكنا الحلقة الداخلة الى
ناحيتي الشمال والجنوب حتى تستظل القطعة السفلى كلها بكل ظل
العليا فاذا فعلنا ذلك دلنا طرفا اللسانين على عدد الاجزاء التي بعد
مركز الشمس عن سمت روسنا في انصاف النهار [illegible] و نعمد
ايضا بدل الحلقتين فيما بعد عملا واسهل واقوى مما تقدم الى لبنة
حجرية او خشبية مربعة معتدلة العرض والسمك لتقوم على سطح قاعدتها
على غير اعوجاج ولا ميل ويكون سطح من سطوحها شديد الانبساط
والملوسة والاستواء ونجعل عند زاوية من زوايا هاذا السطح نقطة
نتخذها مركزا ونخط عليها ربع دايرة ونخرج منها خطين مستقيمين
الى طرفي الربع المخطوط يحيطان بالزاوية القايمة التي يوترها الربع ونقسم
قوس الربع بتسعين جزءا ونقسم الاجزاء باجزايها ثم نعمل بعد ذلك

ثم نعمد بعد ذلك الى احد الخطين وهو الذي
نصبه فيما بعد قايما على زوايا قايمة على بسيط
الافق ونصيره وضعه مما يلي الجنوب فنركز في
طرفيه وتدين اسطوانيين صغيرين قايمين على زوايا
قايمة متساويين من جميع جوانبهما مهندمين هنداما
واحدا فيكون احدهما على نقطة المركز [illegible]
والاخر عند الطرف [illegible] المستقيم

وتدين صغيرين مستديرين مخروطين متساويين في القدر والغلظ
ونوتدهما على وسط احد الخطين المستقيمين وهو على سطح الافق وموضعه
من اللبنة إلى ناحية الجنوب ونجعل وسط طرف احد الوتدين على وسط
نقطة مركز الربع ووسط طرف الوتد الآخر على وسط النقطة التي في
الطرف الآخر السفلي من الخط ثم نقيم هذا السطح من سطوح اللبنة وهو الذي
فيه هذا الخط على الخط المخطوط في الارض الموازي لخط نصف النهار
ليكون السطح موازيا لسطح دائرة نصف النهار ونجعل الخط الذي فيما
بين الوتدين موزونا بالشاقول قائما على سطح الافق على زوايا قائمة
ويتقن ميله بما يسنده حتى يقع عليه الخيط الذي ينزل بالشاقول من
الوتد الاعلى إلى الوتد الاسفل ثم نقيس في انصاف النهار ظل الوتد
الاعلى الذي في المركز ونجعل تحت الربع المخطوط شيئا ليكون موضع
الظل اشد تبيينا وننظر وسط الظل على اي اجزاء الربع يقع وبذلك
نستدل على ممر الشمس في دائرة نصف النهار في العرض فبهذه القيا
سيما امتحناه منها في الانقلابين انفسهما في ادوار كثيرة في الاجزاء التي
هي واحدة بعينها من دائرة نصف النهار في الانقلابات الصيفية
والشتوية بان جعلنا الاستدلال في اكثر الامر من النقطة التي على سمت
الرؤوس وجدنا ابعد بعد الشمال الى ابعد بعد الجنوب وهي القوس التي
بين المنقلبين تكون ابدا سبعة واربعين جزءا واكثر من ثلثي جزء واقل
من نصف وربع جزء ويوافق هذا القياس القياس الذي قاس ارطوسثانس

الحكيم الذي به عمل ابرخس وذلك ان ما بين المنقلبين تكون قريبا من احد عشر
جزءا بالمقدار الذي به تكون دائرة نصف النهار ثلثة وثمانين جزءا
وقد يستعمل هذا القياس ادراك ميل المواضع التي نقيس فيها وذلك بان
نأخذ القوس التي بين النقطة التي فيما بين هاذين البعدين التي تكون في دائرة
معدل النهار وبين النقطة التي على سمت الرؤوس التي يتبين انها مثل بعد
كل واحد من القطبين من الافق ولانه يتلو بعد هذا ان نبين
عدد اجزاء اقدار القسي اللواتي من الدوائر العظام المخطوطة على
قطبي معدل النهار وهي القسي التي فيما بين دائرة معدل النهار وبين دائرة
وسط البروج ينبغي ان نقدم ابوابا قليلة نافعة ابين بها كثيرا من علم
البرهانات الكرية على ايسر ما يمكن واحكمه ٥ فنخط خطي
آب آج ونخرج فيما بينهما خطي به جد يتقاطعان على ز فأقول
ان نسبة جا الى اه مؤلفة من نسبتين من نسبة جد الى دز ومن نسبة زب
الى به برهانه انا نخرج من ه خط هح يوازي جد فلان هح و
جد متوازيان تصير نسبة جا الى اه كنسبة جد الى هح ونجعل
خط زد وسطا بين جد وهح فتبين ان نسبة جد الى هح مؤلفة من
نسبتين من نسبة جد الى دز ومن نسبة دز الى هح وكذلك نسبة جا
الى اه مؤلفة من نسبة جد الى دز ومن نسبة دز الى هح ولكن نسبة
دز الى هح كنسبة زب الى به لان خطي هح زد متوازيان فنسبة جا
الى اه ايضا مؤلفة من نسبتين من نسبة جد الى دز ومن نسبة زب الى به

وذلك ما كان ينبغي لنا أن نبين ٥
وكذلك يتبين أيضا على جهة التفصيل
أن نسبة جه إلى ها مؤلفة من نسبتين من نسبة جز
إلى زد ومن نسبة دب إلى با برهانه أن نخرج
اح يوازي هز ونخرج جزد إلى ح فلأن خطي
اح هز متوازيان تصير نسبة جه إلى ها كنسبة جز إلى زح ونجعل دز
وسطا بين جز وزح فيتبين أن نسبة جز إلى زح مؤلفة من نسبتين
من نسبة جد إلى زد ومن نسبة زد إلى زح ولكن نسبة زد إلى زح هي نسبة
دب إلى با لأن خطي با زح يقعان على خطي اح هب المتوازيين فنسبة جز
إلى زح مؤلفة من نسبتين من نسبة جز إلى زد ومن نسبة
بد إلى با ولكن نسبة جه إلى ها كنسبة جز إلى زح
فنسبة جه إلى ها مؤلفة من نسبتين من نسبة جز
إلى زد ومن نسبة دب إلى با وذلك ما كان ينبغي
لنا أن نبين ٥
وأيضا نخط دائرة عليها ابج على مركز د ونفصل من الدائرة قوسي
اب بج ونجعل كل واحدة منهما أصغر من نصف دائرة وكذلك كل قوس
نفصل فيما يتلو فليحفظ هذا الاستثناء فيها ونخرج خطي اج دب
يتقاطعان على ه فأقول إن نسبة اه إلى هج كنسبة وتر ضعف قوس اب
إلى وتر ضعف قوس بج برهانه أن نخرج عمودين من نقطتي ا ج إلى خط

زب وهما از جح متوازيان فوقع عليهما خط اهج تكون نسبة از إلى جح
كنسبة اه إلى هج ولكن نسبة از إلى جح كنسبة وتر ضعف قوس اب إلى
وتر ضعف قوس بج لأن كل واحدة نصف ضعفها
فنسبة اه إلى هج كنسبة
وتر ضعف قوس اب إلى وتر ضعف
قوس بج وذلك ما أردنا أن نبين
ويتبع ذلك أنه إذا كانت
قوس اج كلها معلومة ونسبة
وتر ضعف قوس اب إلى وتر ضعف
قوس بج معلومة أن تكون كل واحدة من قوسي اب بج معلومة برهانه
أن نعيد الصورة ونخرج خط اد ونخرج من د عمودا إلى خط اهج وهو
دز فلأنه إذا كانت قوس اج معلومة تكون زاوية ادز التي قاعدتها نصف
القوس معلومة ويكون كل
مثلث ادز معلوما وتبين أنه إذا
كان كل وتر اج معلوما وقد
ثبت أن نسبة اه إلى هج كنسبة
وتر ضعف قوس اب إلى وتر ضعف
قوس بج أن يكون خط اه معلوما
وبعد ذلك نعلم زه ومن أجل أن

دز معلوم نعلم من ذلك زاوية هدز من مثلث هدز القايم الزاوية لان
كل مثلث قايم الزاوية معلوم الاضلاع فان زاويتيه الباقيتين معلومتان
بما تقدم في الجداول من وضع حصة كل وتر من القوس فنعلم كل زاوية
ادب ومن ذلك نعلم قوس اب ونعلم قوس بج الباقية من قوس اج وتم بيانه
وايضا نخط دايرة عليها ابج على مركز د ولتكن كل واحدة من
قوسي اب بج اصغر من نصف دايرة وكذلك كل قوس نفصل فيما يتلو
تكون اقل من نصف دايرة ونخرج خطي اد بج ونخرجهما حتى يلتقيان
على ه فاقول ان نسبة جه الى هب كنسبة وتر ضعف اج الى وتر ضعف
قوس اب برهانه يشبه الاول لانا نخرج الى خط اد عمودين من ب
ومن ج وهما بز جح فلانهما متوازيان تكون نسبة جه الى هب كنسبة
جح الى بز ولذلك تكون
نسبة جه الى هب كنسبة
وتر ضعف قوس اج الى
وتر ضعف قوس اب وتم
بيانه ۝
ويتبع ذلك انه اذا
كانت قوس جب فقط معلومة
وكانت نسبة وتر ضعف قوس اج الى وتر ضعف قوس اب معلومة علمت
قوس اب برهانه ان نخرج من نقطة د في مثل هذه الصورة ايضا

قوس

العشرة الثالثة تسعة ازمان وخمس وعشرون دقيقة فاذا اجمعت حصص
عشرات الجزء الاول من الاثني عشر كانت سبعة وعشرين زمانا وخمسين
دقيقة وحصة العشرة الرابعة تسعة ازمان واربعون دقيقة وحصة
العشرة الخامسة تسعة ازمان وثمانون وخمسون دقيقة وحصة العشرة السادسة
عشرة ازمان وست عشرة دقيقة فاذا اجمعت حصص عشرات الجزء الثاني
من الفلك المايل كان تسعة وعشرين زمانا واربعا وخمسين دقيقة
وحصة العشرة السابعة عشرة ازمان واربع وثلثون دقيقة وحصة
العشرة الثامنة عشرة ازمان وسبع واربعون دقيقة وحصة العشرة
التاسعة عشرة ازمان وخمس وخمسون دقيقة فلذلك ايضا اذا اجمعت
حصص عشرات الجزء الثالث من الاثني عشر التي تلي نقطة المنقلب كانت
اثنين وثلاثين زمانا وست عشرة دقيقة وتكون حصة التسعين التي هي
كل الربع يتفق ان تكون تسعين زمانا ومن هنالك يستبين ان بقية الارباع
كذلك تكون لانه يلزم كل ربع من الارباع ما يلزم الاخر من اجل ان
فلك معدل النهار قايم على افق اهل الكرة المستقيمة غير مايل ۝

كمل القول الاول من كتاب المجسطي بحمد الله تعالى وحسن
عونه وصلى الله على محمد وعلى اله وصحبه وسلم تسليما كثيرا

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم

القول الثاني وفيه ثلاثة عشر نوعا

النوع الاول في معرفة المواضع المسكونة من الارض النوع الثاني كيف تعرف اقدار القسي من دايرة الافق التواتي فيما بين معدل النهار والفلك المايل من قبل مقدار النهار الاطول المفروض النوع الثالث كيف يعرف ارتفاع القطب من قبل هذه القسي اذا فرضت او من قبل النهار الاطول اذا كان مفروضا وعكس ذلك النوع الرابع كيف تعرف البلاد التي يكون ممر الشمس على سمت رؤوس اهلها ومتى يصير من مرة يكون ذلك النوع الخامس كيف تعرف نسب المقاييس الى اظلالها في اعتدال النهار وفي الانقلابين وفي انتصاف النهار من قبل بعض ما ذكرنا اذا كان مفروضا النوع السادس في معرفة خواص خطوط الافلاك الموازية لمعدل النهار النوع السابع في معرفة ما يطلع من فلك معدل النهار مع ما يطلع من فلك البروج في مواضع الكرة المايلة النوع الثامن في وضع الجداول بما يطلع مع كل عشرة اجزاء من فلك البروج في مواضع الافلاك المتوازية النوع التاسع في تقسيم ما يتبع علم المطالع وتبيينه النوع العاشر في معرفة الزوايا الحادثات فيما بين فلك البروج وفلك نصف النهار النوع الحادي عشر في معرفة الزوايا الحادثات فيما بين الفلك المايل وخط دايرة الافق النوع الثاني عشر في معرفة القسي والزوايا الحادثات فيما بين الفلك المايل وبين الفلك المخطوط على قطبي الافق النوع الثالث عشر في وضع الجداول للقسي والزوايا التي وصفنا في الافلاك المتوازية ○

الدايرة التي تمر باوساط البروج في الكرة المايلة

جداول المطالع المتقاطعة لعشر اجزا عشر اجزا

النوع الاول في المواضع المسكونة من الارض

ومن بعد ما وصفنا في القول الاول من هيئة الكل واشتراك ما فيه كالمبادي والمقدمات وما يحتاج اليه ونظنه نافعا في هذا العلم مما يعرض في الفلك المستقيم نحاول ان نبين ايضا فيما يتلو كثيرا مما يعرض في الفلك المايل على ايسر ما يمكن وها هنا ايضا فجمل ما ينبغي ان نقدم ان الارض تقسم باربعة ارباع يفصلها معدل النهار وواحد من الافلاك المخطوطة على قطبيه وان الواحد من الربعين الشماليين يحيط بنحو من جميع الارض المسكونة التي عرفنا ويستبين ذلك من وجهين احدهما من قبل العرض وهو مسافة ما بين الجنوب الى الشمال لان ظل المقاييس التي يقاس بها في اعتدال النهار وفي انتصاف النهار في كل موضع يكون ميل الظل الى الشمال ولا يميل الى الجنوب ابدا واما من قبل الطول وهو مسافة ما بين المشرق الى المغرب فان الكسوفات ولاسيما القمرية التي تكون في وقت واحد يراها الذين يسكنون في اطراف مشارق الارض المسكونة التي علمنا وفي اطراف مغاربها لا تتقدم ولا تتاخر باكثر من اثنتي عشرة ساعة معتدلة وبعد الربع في الطول اثنتا عشرة ساعة لان احد نصفي فلك معدل النهار نحوه واما اقسام ما ينبغي ان يعلم وما نظنه موافقا للحاجة اليه في هذا الكتاب فالعلم بما يعرض في المواضع المسكونة التي

وكل

الافلاك

تحت كل واحد من الافلاك المتوازية الموازية لمعدل النهار وذلك هو كم بعد قطبي الحركة الاولى من الافق او كم بعد النقطة التي على سمت الروس في فلك نصف النهار من معدل النهار وفي اي المواضع تجري الشمس على سمت الروس ومتى وكم من مرة يكون ذلك وما نسبة المقاييس الى ظلها التي تقاس بها في اعتدال النهار وفي الانقلابين في انصاف النهار وكم زيادة النهار الاطول ونقصان النهار الاقصر من النهار المعتدل وما سوى ذلك من الزيادات والنقصانات اللواتي لليل والنهار وما اختلاف ما يطلع به معدل النهار والفلك المايل وما يعرض لهما من خواص الزوايا الحادثات وعظمها اللواتي تحدث من تقاطع الافلاك العظام وكل ما يعرض مما يرى فيها ⊙

النوع الثاني كيف نعرف اقدار القسي من داير الافق التي فيما بين معدل النهار ومطالع الفلك المايل من قبل النهار الاطول المفروض

آ

نريد ان نبين كيف نعرف اقدار القسي من داير الافق التي فيما بين معدل النهار ومطلع درجة ما من درجات الفلك المايل من قبل النهار الاطول المفروض فنجعل مثال ذلك الخط الذي على رودس الموازي لمعدل النهار حيث يكون ارتفاع القطب ستة وثلاثين جزءا ويكون النهار الاطول فيه اربع عشرة ساعة ونصف ساعة من ساعات الاعتدال ونخط لذلك فلك نصف النهار عليه ابجد ونخط فيه نصف دايرة الافق الشرقي عليه بهد ونصف فلك معدل النهار

البروج بحركتيهما المستويتين في اليوم الواحد اما الخط الذي يجوز على مركز فلك الخارج المركز الذي بشبه خط هد فيدور باستواء الى خلاف توالي البروج الى موضع هك وندير اما البعد الابعد الذي هو لفلك الخارج المركز فيديره الى ح ونخط على مركز ز الذي هو مركز الفلك الخارج داير دح ونجعل قوس آه بآط والخط الذي يجوز على مركز فلك التدوير ويدور ايضا على نقطة ه باستوا الى توالي البروج الى موضع هب ويدير فلك التدوير الى نقطة ح ونجعل قوس اب بد حتى يكون بعد نقطة ح التي هي مركز فلك التدوير اما من نقطة آ التي هي ابعد البعد في الشمال فثلاثة عشر جزءا واربع عشرة دقيقة التي هي العرض واما من اول الكبش فثلاثة عشر جزءا واحدى عشرة دقيقة التي هي الطول لان نقطة آ التي هي ابعد بعد الشمال في هذا الزمان تكون على كط نز من السمكة ويكون بعده من نقطة د التي هي البعد الابعد من مركز الفلك الخارج المركز المجتمع من القوسين جميعا من قوس آد ومن قوس اب كد جز التي هي ضعف البعد لحركة اليوم الواحد الوسطى وذلك لان الحركتين جميعا اللتين للخط الذي يجوز على نقطة ب ونقطة د يصيران العودة الواحدة في النصف من الزمان الاوسط الشهري فبين انهما في الربع في ذلك الزمان وفي النصف ايضا والربع لا محالة يتقابلان اعني بذلك اذا كانتا ترمان في التربيعين الاوسطين خط مركز فلك التدوير الذي يجوز على هب يقابل الخط الذي يجوز على هد الذي هو البعد الابعد في فلك الخارج المركز ويصير في بعده الاقرب فبين ان هنا كما ذكرنا انه ليس يكون من الاختلاف

ما يخالف الحركة الوسطى التي هي لخط هب من قبل الخارج المركز اعني بذلك
اختلافا شبيه قوس دب عند دح ولا عند قوس دح التي هي من فلك الخارج
المركز ولكن من قبل د آب التي هي من فلك البروج اذا جازما القريا لحركة الوسطى
المستوية لان مداره ليس على نقطة ز التي هي مركز الفلك الخارج المركز ولكن
على نقطة ه وانما اختلافه من قبل فلك التدوير فقط من قبل انه اذا كان
فلك التدوير في البعد الاقرب يكون ابدا يزيد في الاختلاف او ينقص منه
زيادة مستوية او نقصانا مستويا لان الزاوية المحيطة به التي عند منظر
الابصار هي اعظم اذا كانت في نصف البعد الاقرب فجملة انه ليس يكون
اختلاف من قبل الجهة الاولى اذا كان مركز فلك التدوير على النقطة التي
هي البعد الابعد وانما يكون ذلك اذا كان فلك التدوير عند الاجتماعات والمقا[بلات]
فاما ان خططنا على نقطة آ فلك
تدوير عليه من تكون نسبة هآ الى
آم مثل النسبة التي بينا ما في الكسوفات ح
ويكون اكثر ما يكون الاختلافات ا
اذا كان مجاز فلك التدوير على د
نقطة ح التي هي علامة البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز كالفلك المخطوط
على نقطتي سط وذلك ايضا ما يرى عند التربيعين الاوسطين فان نسبة سح
الى وح تكون اعظم من جميع النسب التي تجتمع من المواضع الاخر لان خط سح

عليه آبج ونرسم على القطب الجنوبي ز وعلى مطلع المنقلب الشتوي
من فلك البروج ح ونخط على نقطتي زح قوس زحط ونفرض طول
النهار الاطول ونطلب وجود قوس وح من دايرة الافق فلان د و ز
الكرة انما هو على قطبي معدل النهار فبين ان نقطتي ح ط تقعان معًا
في زمان واحد على قوس اب من فلك نصف النهار بحركة الكرة وزمان
نقطة ح التي من المشرق الى وسط السماء الذي فوق الارض هو مقدار قوس
طك من معدل النهار والزمان الذي من وسط السماء من تحت الارض الى
المشرق وهو مقدار قوس جط ويتبع ذلك ان يكون زمان النهار هو مقدار
ضعف قوس طك وزمان الليل هو مقدار ضعف قوس جط لان قطع
الافلاك المتوازية لمعدل النهار مفترقة فوق الارض وتحتها لان فلك
نصف النهار يقطع جميعها بنصفين نصفين فلذلك تكون قوس هط
التي هي نصف فضل ما بين اطول النهار واقصره وبين الاعتدال ساعة
وربع ساعة في موضع هذا الخط وذلك ثمانية عشر زمانا وخمس
واربعون دقيقة والقوس الباقية لتمام الربع وهي طك تكون واحدا
وسبعين زمانا وخمس عشرة دقيقة فعلى ما قد تقدم من البيان في
قوسين من الافلاك العظام وهما اه آز قوسا وح ب زح ط
يتقاطعان على ح فنسبة وتر ضعف قوس طك الى وتر ضعف قوس اه
تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس طح الى وتر ضعف قوس زح
ومن نسبة وتر ضعف قوس حب الى وتر ضعف قوس به وضعف قوس طك

هو ١٤٢ آ لـ ووترها ١١٣ آ لز ند وضعف قوس اه ١٨٠ آ جزءا
ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس طز ١٨٠ آ جزءا ووترها قك جزءا
وضعف قوس زح ١٣٢ آ يز ك ووترها قط مد نج فاذا القينا من نسبه
المايه والثلاثه عشر جزءا والسبع والثلاثين دقيقه والاربع والخمسين
ثانية الى المايه والعشرين جزءا نسبة المايه والعشرين جزءا الى المايه والتسعة
اجزاء والاربع والاربعين دقيقه والثلاث والخمسين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف قوس جب الى وتر ضعف قوس به التي هي نسبة قج نه نج الى قك
جزءا ووتر ضعف قوس به لانها الربع تكون قك جزءا فوتر ضعف
قوس جب بتلك الاجزاء قج نه نج ولذلك يكون ضعف قوس بح
قريبا من مايه وعشرين جزءا وقوس بح وحدها بتلك الاجزاء
ستون جزءا فتبقى قوس ح بتلك الاجزاء ثلاثون جزءا بالمقدار
الذي به تكون دايرة الافق ٣٦٠ جزءا وذلك ما كنا نبغي ان نبين

النوع الثالث كيف
يعرف ارتفاع القطب
من قبل هذه الغيبة اذا فرضت
او من معدل النهار وكيف
اذا كانت الصورة وما
وصفنا على حاله يعلم
ارتفاع القطب وعكسه

الاوسط في فلك التدوير ثلاث مايه وثلاثه وثلاثين جزءا واثني عشرة دقيقة
واذ هذا موجود هكذا مثبت فلنخط ايضا فلك الخارج المركز
الذي عليه ابج على مركز د وقطر ادج عليه مركز فلك البروج على نقطة
ه ولنخط على مركز ب فلك التدوير القمر عليه زحط ولنخرج خط دب ولنخط
هبز فلان بعد ما بين موضع القمر بمسيره الاوسط وبين موضع الشمس
بمسيرها الاوسط اذا اضيف كان تسعين جزءا وثلاثين دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون قفا جزءا فان نحن اخرجنا خط
به واخرجنا عليه من نقطة د عمود دك تكون زاوية دهك الباقيه
من تمام زاويتين قايمتين فعط جزءا وتكون القوس التي على خط دك
١٧٩ جزءا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزءا والقوس التي على خط هك هي الجزء الواحد من تمام
نصف الدايرة فيكون وترها اما وتر دك فماية وتسعة عشر جزءا و٥٧
دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر به ١٢٠ جزءا واما وتر هك فيكون
ا مح فكذلك بالمقدار الذي به يكون خط ده الذي هو ما بين المركزين ي يط
وخط بد الذي هو نصف قطر فلك الخارج المركز مط ما يكون اما خط
دك فعشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة واما خط هك فيكون خمس دقايق
ولانه اذا نقص خط دك مضروبا في مثله من خط بد مضروبا في مثله
كان الباقي خط بك مضروبا في مثله ويكون طول كل خط بك ثمانية

واربعين جزءا وستا وثلاثين دقيقة وينبغي ان يكون خط هب بذلك المقدار
مح لا وايضا لان بعد القمر بمسيره الاوسط من موضع الشمس الحقي كان مو
م فكان بعد القمر الحقي مح و زاد قدر الاختلاف ا كو ونجعل موضع القمر
لانه كان عند البعد الابعد في فلك التدوير على علامة ح فاذا وصلنا
خط هح وخط زح نخرج من نقطة ب على خط هح عمود بل فلان زاوية
بهل تكون ا كو بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون بنب
تكون القوس التي على خط بل ب نب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث بهل القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا ويكون وتر بل ب نط بالمقدار
الذي به يكون قطر به ١٢٠ جزءا فبالمقدار الذي به يكون ايضا خط هب
فثمانية واربعين جزءا واحدى وثلاثين دقيقة واما خط زح الذي هو نصف قطر
فلك التدوير فخمسة اجزا وخمس عشرة دقيقة فيه يكون خط بل ا يب
فبالمقدار الذي به يكون قطر زح ١٢٠ جزءا فيه يكون خط بك كد له
والقوس التي عليه تكون كو له فبالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث بحل القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا فزاوية بحل تكون كو له بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فكل زاوية زح تكون
بذلك المقدار كط كو وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزءا فبه تكون كد يح فهذه الاجزاء هي قوس حن من فلك التدوير
المحيطة بالبعد الذي بين القمر وبين البعد الابعد المحقق ولكن كان بعده من

فليكن ذلك ايضا مفروضا ونطلب ايضا وجود ارتفاع القطب وهو
قوس بز من فلك نصف النهار فليكن في هذه الصورة نسبة وتر ضعف
قوس هط الى وتر ضعف طا تولف من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس
جه الى وتر ضعف قوس حب ومن نسبة وتر ضعف قوس بز الى وتر ضعف
قوس زا وضعف قوس هط سبعة وثلاثون جزءا وثلثون دقيقه ووترها
٣٨ لد كب وضعف قوس طا ١٤٢ لـ ووترها قيح لز ند وايضا
ضعف قوس هح ستون جزءا ووترها ستون جزءا وضعف قوس
حب قك جزءا ووترها قج نه كج فاذا القينا من نسبة الثمانية
والثلاثين جزءا والاربع والثلاثين دقيقه والاثنتين والعشرين ثانية
الى الماية والثلاثة عشر جزءا والسبع والثلاثين دقيقه والاربع
والخمسين ثانية نسبة الستين جزءا الى الماية والثلاثة اجزا والخمس
والخمسين دقيقة والثلاث والعشرين ثانية تبقى نسبة وتر ضعف
قوس بز الى وتر ضعف قوس زا وهي ٧٦ لج الى الماية والعشرين
جزءا بالتقريب وايضا وتر ضعف قوس زا قك جزءا فوتر ضعف
قوس بز بذلك المقدار ع لج ولذلك يكون ضعف بز عب ا وقوس
بز وحدها بذلك المقدار ستة وثلثون جزءا بالتقريب وايضا على
عكس ذلك في هذه الصورة نجعل قوس بز التي هي ارتفاع القطب
مفروضة ستة وثلاثين جزءا ونطلب وجود فضل ما بين مقدار النهار
الاطول والاقصر والمعتدل وذلك هو ضعف قوس مط فتكون لذلك

بين

نسبته وتر ضعف بز الى وتر ضعف قوس با تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس زح الى وتر ضعف قوس حط ومن نسبة وتر ضعف طه
الى وتر ضعف ها وضعف قوس زب ٧٢ جزءا ووترها ع لب د وضعف
قوس با ١٠٨ اجزا ووترها صز د نو وايضا ضعف قوس زح ١٣٢
يز ك ووترها قط مد جد فاذا القينا من نسبة ع لب د الى صز د
نو نسبة المائة والتسعة اجزا والاربع والاربعين دقيقه والثلاث
والخمسين ثانية الى مح لانه تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر
ضعف قوس ها وهي نسبة لا يا جد الى صز د نو لان ذلك قريب
من نسبة لح سد الى المائة والعشرين جزءا ووتر ضعف قوس ها
قك جزا فيصير وتر ضعف قوس هط بتلك الاقدار لح لد ولذلك
ضعف قوس هط يكون سبعة وثلاثين جزءا وثلاثين دقيقة ساعتين
وهي ساعتان ونصف ساعة من ساعات الاعتدال وذلك ما كنا نبغي بيانه
وكذلك نعلم قوس ه ح
من الافق من اجل ان نسبة
وتر ضعف قوس زا الى وتر
ضعف قوس اب المفروض
تولف من نسبتين من نسبة
وتر ضعف قوس زط الى وتر
ضعف طح الذي هو ايضا

مفروض ومن نسبة وتر ضعف قوس ه ح الى وتر ضعف قوس هب فلذلك
اذا قوس هب معلومة يبقى قدر قوس ه ح فبين هو وان كان المطلوب
علمه غير نقطة المنقلب الشتوي مو ح وكان ما كان من اجزاء فلك
البروج كذلك نعلم ايضا قوسا هط ه ح اذ كنا قد قدمنا جدول
ميل كل جزء من اجزاء فلك البروج عن معدل النهار في فلك نصف
النهار وكذلك نظير حط من القسي و ... ذلك ان اجزاء فلك البروج
المتساوية البعد من نقطتي المنقلبين كان تكون الافلاك المتوازية
لمعدل النهار التي تقطع تلك الاجزاء تقطع ايضا من الافق قسيا متساوية
من الناحيتين كان من معدل النهار وتصير مقادير الليل والنهار متساوية
كل مدار ونظيره وسنبين مع هذا ان الافلاك الموازية لمعدل النهار
المتساوية البعد من النقطتين المعدلتين للنهار كان تقطع من الافق
قسيا متساوية عن كلي جنبتي معدل النهار وتكون مقاييس الليل
والنهار في ذلك متكافية وان علمنا في هذه الصورة نقطة ك التي
عليها يقطع الفلك المخطوط على ز نصف دايرة الافق الذي عليه بهد
وتممنا قوسي حل كم اللتان هما قطعتان من الفلكين المتوازيين
من خلاف وبين هو انهما متساويان وخططنا على ك وعلى القطب
الشمالي وهو نقطة ن ربع فلك عليه نكس تكون قوسا اط سح
متساويتين من اجل انهما متشابهتان لقوسي لح مك كل واحدة لنظيرتها
وتبقى قوس هط مساوية لقوس هس الباقية ويكون مثلثا محط مكس

متشابهين ويكون ضلعان من احدهما مساوين لضلعين من الاخر اما
هط فمثل ه س ولما حط فمثل كس وزاوية ك مثل زاوية س فلذلك
تكون قاعدة مح مثل قاعدة
كه وتم بيانه ٥

النوع الرابع كيف تعرف البلدان والمواضع التي يكون مجاز الشمس على سمت روسهم ومتى وكم مرة يكون ذلك

اما المواضع التي تحت الخطوط
الموازية لمعدل النهار التي هي من معدل النهار اكثر بعدا من بعد نقطة
المنقلب الصيفي الذي هو في ناك فبين ان الشمس لا تجري على سمت
روسهم ابدا واما المواضع التي تحت الخط الموازي لمعدل النهار
الذي بعده من معدل النهار هذه الاجزاء فان الشمس تجري على سمت
روس اهلها مرة واحدة في السنة اذا كانت في نقطة المنقلب
الصيفي واما المواضع التي تحت الخطوط الموازية لمعدل النهار
التي بعدها منه اقل من هذه الاجزاء فان الشمس تجري على سمت روس
اهلها مرتين في السنة فاما متى يكون ذلك فان الذي ييسر وجود
ذلك علينا ان ندخل عدد اجزاء بعد الخط الموازي لمعدل النهار في
الجدول الثاني من جداول الميل وننظر ما بحياله في السطر الاول من عدد اجزاء

الربع فان الشمس اذا كان بعدها من كل واحدة من النقطتين المعدلتين
للنهار الى ناحية المنقلب الصيفي مثل تلك الاجزاء في الطول فعند ذلك
تجري على سمت روس الذين تحت ذلك الخط فاعلمه ٥

النوع الخامس كيف تعرف نسب المقاييس الى ظلها في اعتدال
النهار وفي الانقلابين في انصاف النهار من قبل ما ذكرنا اذا كان مفروضا
ان اسهل ما نعلم به نسب الظل الى المقاييس اذ قد علمنا قدر القوس
التي فيما بين المنقلبين والقوس التي بين الافق وبين القطبين كما نصف ٥
نخط دايرة فلك نصف النهار عليها ابجد على مركز ه ونجعل
النقطة التي على سمت الروس آ ونخرج قطر اج ونخرج من ه في سطح فلك
نصف النهار خطا على زاوية قايمة عليه هكزن فبين هو ان هذا الخط
يوازي الخط الذي يجوز على النقطتين اللتين تتقاطع عليهما فلك
نصف النهار وفلك دايرة الافق ولان قدر جميع الارض عند قدر
فلك الشمس كالنقطة والمركز في الحس نجعل مركز ه راس المقياس
ونتوهم المقياس خط جه ويكون خط هكزن هو الذي تقع عليه
اطراف الظل في انصاف النهار ويكون شعاع الشمس في النهار الاطول
والنهار الاقصر والنهار المعتدل يمر على ه ويكون شعاع النهار
المعتدل خط بهدز وشعاع النهار الاطول خط حهطك وشعاع النهار
الاقصر خط لهمن ويكون خط هك ظل النهار الاطول وهز ظل
النهار المعتدل وخط هن ظل النهار الاقصر فلان قوس جد مساوية

لارتفاع القطب الشمالي عن الافق في هذا الاقليم وذلك ستة وثلاثون
جزءا بالمقدار الذي به الدايرة ثلاث ماية وستون جزءا وكل واحدة
من قوسي طد دم تكون بذلك المقدار مج ناك فبين ان قوس حط
الباقية اثنا عشر جزءا وثمان دقايق واربعون ثانية وكل قوس مج
بذلك المقدار نط نا ك ولذلك تكون الزوايا التي تحتها بالمقدار
الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ثلاث ماية وستين جزءا تكون
زاوية كدج يب ح م وزاوية زهج لو جزءا وزاوية زدج نط نا ك
وبالمقدار الذي تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون زاوية
كدج كد يز ك وزاوية زهج بذلك المقدار ٧٢ جزءا وزاوية زدج
قيط مب م فالقسي التي هي قطع من الدواير التي على المثلثات الثلاثة
التي عليها كدج زهج زدج القايمات الزوايا تكون القوس التي
على خط جك كد يز ك والتي على خط جه وهي ما نقص من نصف
الدايرة تكون بذلك المقدار قنه مب والتي على خط جز تكون ٧٢
جزءا والتي على جه بذلك المقدار قح اجزاء والتي على خط جز قيط
مب والتي على جه وهي ما نقص ايضا من نصف الدايرة ستين جزءا وسبع
عشرة دقيقة وعشرين ثانية بالمقدار الذي به تكون جج كه يد مج
فبه يكون جه قيز نح نا وبالمقدار الذي به يكون جز سبعين جزءا
واثنتين وثلاثين دقيقة واربع ثواني فبه يكون جه صز د نو وبالذي
به يكون جز فج مو كو فبه يكون جه سريه مب فبالذي يكون به

مقياس جه ستين جزءا فبه يكون ظل جك الصيفي ب نه وظل جز الذي
هو للنهار المعتدل مج لو ويكون ظل جز الشتوي فج ك بالتقريب ۝
ومن هنالك في العكس يستبين لنا انه اذا علمت نسبتان من نسب مقياس
جه الثالث الى الظلال اي نسبتين كانتا يعلم من ذلك ارتفاع القطب
وما بين المنقلبين لانه اذا علمت زاويتان من زوايا مثلث اي زاويتين
كانتا علمت الزاوية الباقية من اجل ان قوسي طد دم معلومتان
وانما ماخذ وجود الحقيقة بالرصد في معرفة القوسين الذي لا يشك
فيه على جهة ما قد بينا فاما معرفة ذلك من قبل المقاييس الى الظلال
فليست كذلك من اجل ان ظل الاعتدال انما نعني ذاته غير محدود
والظل الشتوي تكون اطراف روس الظلال عسرة التبين وذلك ما كنا
نبغي بيانه ۝

النوع السادس في صفة
خواص خطوط الافلاك
الموازية لمعدل النهار المتفاضلة
بربع ساعة وعلى مثل ذلك في
ساير الخطوط الموازية
لمعدل النهار

نلخص جوامع خواصها ونجعل تفاضل ميل بعضها على بعض بربع ساعة
من ساعات الاعتدال فان في ذلك كفاية ونخبر بجمل ما يعرض فيها

قبل تقسيم ذلك وتجزيته وتخبو بالقول في الموازي الذي موتحت معدل
النهار الذي يحد ناحية الجنوب من جميع الربع المسكون من الارض وهو
وحده فقط يصير النهار والليل في جميع ايام السنة متساويين ابدا
ودايرة افاقه تقطع جميع الافلاك الموازية لمعدل النهار بنصفين
نصفين وتكون جميع قطعها التي فوق الارض متشابهة ومساوية
لما تحت الارض منها وذلك ما لا يعرض في واحد من الافلاك العظام
المايلة عن معدل النهار فاما معدل النهار وهو من الافلاك العظام
فان دايرة كل افق تقطعه وحده بنصفين في كل موضع من الافق وبعد
النهار والليل فيه يتساويان في جميع الارض وما سواه من
الافلاك الموازية له المايلة عنه في الناحية المسكونه في ناحية الجنوب
فان الافق يقطع كل واحد منها بقطعتين مختلفتين وتكون القطع التي
فوق الارض ما كان منها في ناحية الجنوب منه اصغر من التي تحت الارض
ويكون النهار اقصر زمانا من الليل وما كان من القطع التي في ناحية
الشمال منه فعلى عكس ذلك تكون القطع التي فوق الارض اعظم من
التي تحت الارض ويكون النهار اطول زمانا من الليل وظل هذا الخط
الموازي لمعدل النهار يميل الى جنبتيه جميعا لان ممر الشمس يكون
على سمت روس الذين تحته مرتين في اجزا معدل النهار واجزا الفلك
المايل وعند ذلك فقط تكون المقاييس في انصاف النهار ليس لها ظل
فاذا كان مجرى الشمس في نصف فلك البروج الشمالي تكون ميل ظل

للارض

المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان مجرى الشمس في نصف فلك البروج
الجنوبي يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الشمال ويكون قدر الظل الصيفي
والشتوي في هذا الموضع بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا يكون
الظل به ستة وعشرين جزءا ونصف جزء بالتقريب وكلما نذكر من
قبل الظل في جميع قولنا فانما هو ظل نصف النهار ولسنا نكاد ان
نقع على حقيقة نصف النهار لا في نقطتي الاعتدالين ولا في نقطتي المنقلبين
ولكنا اذا اخذنا الظل في هذه الازمان عند وقت نصف النهار كان
اقرب الى الحقيقة ولم نغادر شيا نحس قدره وتكون مجرى النجوم التي
على هذا الخط على سمت روس الذين يسكنون تحته وظاهر مستبين ان كوا كب
السما كلها تشرق وتغرب لان قطبي الكرة في حق دايرة الافق
لا تنحطيان فلكا موازيا لمعدل النهار يكون ظاهرا ابدا ولا غايبا ابدا
بقطع قوسا من فلك نصف النهار ٥ وقد يقال انه يمكن ان يكون ما
تحت هذا الخط الموازي من الارض مسكونا من اجل انه كثير جودة المزاج
لان الشمس لا يطول اطلالها على نقطة سمت الروس لسرعة ميلها في
العرض عن معدل النهار ولذلك يكون الصيف والشتا حسني المزاج
لقلة بعد الشمس عن سمت الروس في المنقلبين وهذا من قولنا بالقياس
والاعتبار فاما العلم بان ما تحت هذا الخط مسكونا فلسنا نجد بذلك
علما لانه لم يسلكها احد ممن في بلادنا المسكونة الى يومنا هذا
اما خواص ما تحت هذا الخط الموازي لمعدل النهار فصريمة اقول

انما هذه التي وصفناه واما الباقية من الموازية لمعدل النهار التي
يمكن ان يعرف اي البلدان والمواضع التي تسكن تحتها فنخبر بجملة
خاصة كل واحدة منها لكي لا يكون القول في كل حين ان الكواكب
التي تكون على سمت الرؤوس في كل خط منها هي التي تقطع من الفلك الخطوط
على قطبي معدل النهار قوسا فيما بين الكوكب وبين معدل النهار متساوية
لبعد ما بين الخط وبين معدل النهار ولان الدايرة الابدية الظهور
هي التي مركزها قطب معدل النهار الشمالي مخطوطة ببعد ارتفاع
القطب عن الافق وتكون الكواكب التي تحيط بها هذه الدايرة ابدية
الظهور والكواكب الابدية الخفا هي التي في الدايرة التي مركزها قطب
معدل النهار الجنوبي مخطوطة ببعد انخفاض القطب عن الافق
والخط الموازي الثاني هو الذي يكون نهاره الاطول اثنتي عشرة ساعة
وربع ساعة من ساعات الاعتدال وبعده من معدل النهار اربعة اجزاء
وربع جزء مخطوطا على جزيرة ثوبانس وهو من الخطوط التي يميل ظل
نصف النهار فيه الى كلتي جنبتيه لان الشمس تطل على سمت رووس الذين
تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار ظل اذا كان بعد
الشمس من المنقلب الصيفي الى الناحيتين تسعة وسبعين جزءا ونصف
جزء فاذا كان مر الشمس وهي في هذه المائة والتسعة والخمسين جزءا
يكون ظل المقاييس الى ناحية الجنوب في انصاف النهار واذا كان ممر
الشمس وهي في المائتين والجزء الواحد الباقية يكون ميل ظل المقاييس

الى ناحية الشمال في انصاف النهار ويكون في هذا الموضع ظل الاعتدال
اربعة اجزاء وثلث جزء وربع جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين
جزءا ويكون الظل الصيفي واحدا وعشرين جزءا وثلث جزء والظل
الشتوي اثنين وثلاثين جزءا والخط الموازي الثالث الذي يكون فيه
طول النهار الاطول اثنتي عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل
النهار ثمانية اجزا وخمس وعشرون دقيقة مخطوطا على خليج فليش
اوليطش وهو ايضا من الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي
جنبتيه وتطل الشمس على سمت رووسهم مرتين في السنة ولا يكون
للمقاييس ظل في انصاف النهار اذا كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي
الى كلتي جنبتيه تسعة وستين جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في
هذه المائة والثمانية والثلاثين جزءا يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية
الجنوب في انصاف النهار واذا كان ممرها وهي في الاثنين والعشرين
والمائتين جزءا الباقية يكون ميل الظل الى ناحية الشمال ويكون في
هذا الموضع ظل الاعتدال ستة اجزا ونصف وثلث جزء والظل الصيفي
ستة عشر جزءا ونصف وثلث جزء والظل الشتوي سبعة وثلاثين
جزءا ونصف وثلث جزء بالمقدار الذي به تكون المقاييس ستين جزءا
والخط الموازي الرابع الذي يكون فيه طول النهار الاطول اثنتي
عشرة ساعة ونصف وربع ساعة وبعده من معدل النهار اثني عشر
جزءا ونصف جزء مخطوطا على خليج فليش اوليطش وهو ايضا من

الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتطل الشمس على
سمت روس الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار
ظل اذا كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه سبعة وخمسين
جزءا وثلثي جزء فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في هذه المائة والخمسة
عشر جزءا وثلث جزء يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا
كان ممر الشمس وهي في المائتين والاربعة والاربعين جزءا وثلثي جزء
الباقية يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الشمال ويكون ظل الاعتدال
ثلاثة عشر جزءا وثلث جزء والظل الصيفي اثني عشر جزءا والظل
الشتوي اربعة واربعين جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس
ستين جزءا والخط الموازي الخامس الذي يكون فيه طول النهار الاطول
ثلاث عشرة ساعة وبعده من معدل النهار ستة عشر جزءا وسبعا وعشرين
دقيقة مخطوطا على جزيرة مروى وهو ايضا من الخطوط التي يميل
ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتطل الشمس على سمت روس
الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في انصاف النهار ظل اذا
كان بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة واربعين
جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس في هذه التسعين جزءا يكون ميل
ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان ممر الشمس وهي في المائتين
والسبعين جزءا الباقية يكون ميل الظل الى ناحية الشمال ويكون ظل
الاعتدال سبعة عشر جزءا ونصف جزء والظل الصيفي سبعة اجزاء

ونصفا وربع جزء والظل الشتوي احدا وخمسين جزءا بالمقدار الذي
به تكون المقاييس ستين جزءا والخط الموازي السادس الذي يكون فيه
طول النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل
النهار عشرين جزءا واربع عشرة دقيقة مخطوطا على ساطن وهو ايضا
من الخطوط التي يميل ظل نصف النهار فيها الى كلتي جنبتيه وتطل
الشمس على سمت روس الذين تحته مرتين في السنة ولا يكون للمقاييس في
انصاف النهار ظل فاذا بعد الشمس من المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه
خمسة واربعين جزءا فلذلك اذا كان ممر الشمس وهي في هذه التسعين
جزءا يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية الجنوب واذا كان ممر الشمس
وهي في المائتين والسبعين جزءا الباقية يكون ميل ظل المقاييس الى ناحية
الشمال ويكون ظل الاعتدال اثنين وعشرين جزءا وثلثي جزء والظل
الصيفي ثلاثة اجزاء ونصفا وربع جزء والظل الشتوي ثمانية وخمسين
جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون ظل المقياس ستين جزءا والخط
الموازي السابع الذي يكون فيه طول النهار الاطول ثلاث عشرة
ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار ثلاثة وعشرين جزءا واحدى
وخمسين دقيقة وعشرين ثانية مخطوطا على سولس وهو اول الخطوط
الموازية التي يميل الظل فيه نصف النهار الى ناحية واحدة ولا يكون
ميل ظل المقاييس التي تحته الى ناحية الجنوب ابدا لان الشمس تطل على
سمت روسهم في المنقلب الصيفي فقط وعند ذلك لا يكون للمقاييس نصف

النهار وظل لان بعد هذا الخط من معدل النهار كبعد نقطة المنقلب الصيفي
منه والخطوط الباقية يكون ميل ظل المقاييس في انتصاف النهار ابدا الى
ناحية الشمال ويكون ظل الاعتدال تحت هذا الخط ستة وعشرين جزءا
ونصف جزء والظل الشتوي خمسة وستين جزءا ونصفا وثلث جزء
والصيفي لا ظل له وكل الخطوط الموازية التي الى الشمال من هذا الخط
الى الخط الذي بعد البلاد المسكونة فان ميل ظل المقاييس في انتصاف
النهار فيها الى ناحية الشمال ولا تكون المقاييس فيها في انتصاف
النهار بلا ظل ابدا ولا يميل الظل ابدا الى ناحية الجنوب وميله ابدا الى
ناحية الشمال لان الشمس لا تطل على سمت رؤوسهم ابدا والخط
الموازي الثامن الذي يكون فيه طول النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة
ونصف وربع ساعة وبعده من معدل النهار كز يب مخطوطا على ادميو
والظل الصيفي ثلاثة اجزا ونصف جزء وظل الاعتدال ستة وثلاثين
جزءا وثلث جزء والظل الشتوي اربعة وسبعين جزءا وسدس جزء
بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا والخط الموازي التاسع
الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة وبعده من معدل
النهار لـ كب مخطوطا على اسفل الارض بمصر والظل الصيفي و ن
وظل الاعتدال له يب والظل الشتوي فج يب بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءا والخط الموازي العاشر الذي يكون فيه طول النهار
الاطول اربع عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار لج كح

مخطوطا على وسط الشام والظل الصيفي عشرة اجزاء وظل الاعتدال
لط لـ والظل الشتوي صح يب بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا
والخط الموازي الحادي عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع
عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار ستة وثلاثين جزءا
مخطوطا على جزيرة رودس والظل الصيفي يب ك وظل الاعتدال
مج لو والظل الشتوي قج ب بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا
والخط الموازي الثاني عشر الذي يكون فيه طول النهار الاطول اربع
عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده من معدل النهار لح له مخطوطا
على سموس والظل الصيفي يه م وظل الاعتدال مز ز والظل الشتوي
قيد نه بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا والخط الموازي
الثالث عشر الذي فيه يكون طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة
وبعده من معدل النهار م نو مخطوطا على البسنيطس والظل الصيفي
يح لـ وظل الاعتدال نب لـ والظل الشتوي قكز نه المقدار الذي
به المقياس ستون جزءا والخط الموازي الرابع عشر الذي فيه طول النهار
الاطول خمس عشرة ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار مج يه
مخطوطا على مسلس والظل الصيفي عشرين جزءا ونصفا وثلث جزء
وظل الاعتدال نه نه والظل الشتوي قمد جزءا بالمقدار الذي به
يكون المقياس ستين جزءا والخط الموازي الخامس عشر الذي يكون
فيه طول النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من

١

معدل النهار مه ا مخطوطا على وسط مطس والظل الصيفي كج يه
وظل الاعتدال ستين جزءا والظل الشتوى قنه يب بالمقدار الذي به يكون
١٦ المقياس ستين جزءا وَالخط الموازي السادس عشر الذي يكون فيه طول
النهار الاطول خمس عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده من معدل
النهار مو نا مخطوطا على عيون نهر اسطوس والظل الصيفي كه لـ
وظل الاعتدال مج نه والظل الشتوى قعد لـ بالمقدار الذي به يكون
١٧ المقياس ستين جزءا وَالخط الموازي السابع عشر الذي يكون فيه طول
النهار الاطول ست عشرة ساعة وبعده من معدل النهار مح لب مخطوطا
على مخارج برسيانس والظل الصيفي كز لـ وظل الاعتدال سز زو والظل
١٨ الشتوى ١٨٨ له بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا وَالخط
الموازي الثامن عشر الذي يكون فيه طول النهار الأطول ست عشرة
ساعة وربع ساعة وبعده من معدل النهار ن يه مخطوطا على وسط
خيرة مراطوس والظل الصيفي كط له وظل الاعتدال عا م والظل
الشتوى مائتين وعشرة اجزا وثلث جزء بالمقدار الذي به يكون المقياس
١٩ ستين جزءا وَالخط الموازي التاسع عشر الذي يكون فيه طول النهار
الاطول ست عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار نا ل
مخطوطا على الجنب الجنوب من ابرطينه والظل الصيفي لا كه وظل
الاعتدال عه له والظل الشتوى ركط م بالمقدار الذي به يكون المقيا
٢٠ ستين جزءا وَالخط الموازي العشرون الذي يكون فيه طول النهار الاطول

ست عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة وبعده عن معدل النهار
نب ز مخطوطا على مخارج رسس والظل الصيفي ثلاثه وثلاثين جزءا وربع
جزء وظل الاعتدال تسعة وسبعين جزءا ونصف سدس جزء والظل
٢١ الشتوى رنج جزءا بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا وَالخط
الموازي الحادي والعشرون الذي يكون فيه طول النهار الاطول سبع
عشرة ساعة وبعده عن معدل النهار ند ا مخطوطا على مخرج ماليوس
والظل الصيفي اربعة وثلاثين جزءا ونصفا وثلثا ونصف سدس جزء
وظل الاعتدال فب له والظل الشتوى ٢٧٨ مه بالمقدار الذي به يكون
٢٢ المقياس ستين جزءا وَالخط الموازي الثاني والعشرون الذي يكون فيه
طول النهار الاطول سبع عشره ساعة وربع ساعة وبعده من معدل
النهار ٥٥ جزءا مخطوطا على افرسيطنه والظل الصيفي لو يه
وظل الاعتدال فه م والظل الشتوى ع٥٣ لـ بالمقدار الذي به يكون
٢٣ المقياس ستين جزءا وَالخط الموازي الثالث والعشرون الذي يكون فيه
طول النهار الأطول سبع عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل
النهار نو جزءا مخطوطا على وسط ابرطانيه العظمى والظل الصيفي
لزم وظل الاعتدال ٨٨ ن والظل الشتوى ٣٣٥ يه بالمقدار الذي به
٢٤ يكون المقياس ستين جزءا وَالخط الموازي الرابع والعشرون الذي
يكون فيه طول النهار الاطول سبع عشرة ساعة ونصف وربع ساعة
البرطنيه وبعده من معدل النهار نز جزءا مخطوطا على مطرمطانية والظل الصيفي

٢٥

٢٦

سبعة وثلاثين جزءا ونصف جزء وظل الاعتدال اثنين وتسعين جزءا والظل
الشتوي ثلاث مائة واثنين وسبعين جزءا وثلثي جزء بالمقدار الذي به يكون
المقياس ستين جزءا و الخط الموازي الخامس والعشرون الذي يكون فيه
طول النهار الاطول ثماني عشرة ساعة وبعده من معدل النهار ثمانية
وخمسون جزءا مخطوطا على جنوب ابرطينه الصغرى والظل الصيفي
اربعين جزءا وثلثا جزء وظل الاعتدال سبعة وسبعون جزءا والظل
الشتوي ١٩٠٥ بالمقدار الذي به يكون المقياس ستين جزءا و الخط
الموازي السادس والعشرون الذي يكون فيه النهار الاطول ثماني
عشرة ساعة ونصف ساعة وبعده من معدل النهار نط لـ مخطوطا
على ابرطينيه الصغرى ولم نجعل هنا تفاضل الساعات بزيادة ربع
ساعة لتضايق ما بين الخطوط وقرب بعضها من بعض لان فضل ارتفاع
قطب على ارتفاع قطب لا يتم جزءا واحدا ولا ينبغي ان يكون عملنا
جنوبيا مما كثر بعده الى الشمال كعملنا فيما بعد ولذلك راينا ان
نكلف وضع نسب الظلال الى مقاييسها كما فعلنا في المواضع المحدودة
قبل ها هنا وحيث يكون طول النهار الاطول تسع عشرة ساعة
فبعد ذلك الخط الموازي من معدل النهار احدى وستون جزءا وهو
مخطوط على الشمال من ابرطينة الصغرى وحيث يكون طول النهار
الاطول تسع عشرة ساعة ونصف ساعة فبعد ذلك الخط الموازي
من معدل النهار اثنان وستون جزءا وهو مخطوط على جزاير فورت

وحيث يكون طول النهار الاطول عشرين ساعة فبعد ذلك الخط
الموازي من معدل النهار ثلاثة وستون جزءا وهو مخطوط على جزيرة
بولش وحيث يكون طول النهار الاطول احدا وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سد جزءا وهو مخطوط على الامم
المجهولة وحيث يكون طول النهار الاطول اثنتين وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سه ل وحيث يكون طول النهار
الاطول ثلاثا وعشرين ساعة فبعد ذلك الخط الموازي من معدل النهار
سو جزءا وحيث يكون طول النهار الاطول اربعا وعشرين ساعة فبعد
ذلك الخط الموازي من معدل النهار سو يه وهو اول الخطوط التي فيها
تدور الظلال حول المقاييس والشمس هنالك اذا كانت في نقطة المنقلب
الصيفي فقط فانها لا تغيب البتة ويميل ظل المقياس الى جميع نواحي
الافق ويكون الخط الموازي لمعدل النهار المخطوط على نقطة المنقلب
الصيفي ابدي الظهور من اجل انهما جميعا يماسان الافق في الشمال
ويكون فلك البروج هو الافق اذا اشرقت الشمس من نقطة الاعتدال
الربيعي وان احد احب البحث عن العلم بما يكثر بعده الى الشمال من الميل
وجمل ما يعرض في ذلك فسيجد حيث يكون ارتفاع القطب الشمالي سز
جزءا خمسة عشر جزءا من فلك البروج من كلتي ناحيتي نقطة المنقلب
الصيفي لا تغيب البتة ولذلك يكون طول النهار الاطول ويدور ظل المقاييس
الى جميع نواحي الافق قريبا من شهر وما احسن ما يعلم ذلك من جدول الميل

فان الاجزاء التي تجري بها في الجدول هي بعد الخط الموازي لمعدل النهار منه
الذي تطلع من فلك البروج من ناحيتي نقطة كل واحد من المنقلبين مثلاً
اقول خمسة عشر جزءًا من كل جهة يكون ذلك الخط هنالك مع الاجزاء
التي تقطعها اما ابدي الظهور واما ابدي الخفا وما نقصت هذه الاجزاء التي
في الجدول بعد الخط الموازي من الربع الذي هو تسعون جزءًا فهو ارتفاع
القطب الشمالي وحيث يكون ارتفاع القطب تسعة وستين جزءًا ونصف
جزء هنالك لا تغيب الشمس البتة اذا كان بعدها من نقطة المنقلب الصيفي
الى كلتي ناحيتيه ثلاثين جزءًا فلذلك يكون طول النهار الاطول قريبًا
من شهرين ويكون ظل المقاييس يدور حولها الى جميع نواحي الارض
وحيث يكون ارتفاع القطب عجك لا تغيب الشمس اذا كان بعدها من
نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة واربعين جزءًا ولذلك
يكون طول النهار الاطول ود وظل المقاييس الى جميع نواحي الافق
ثلاثة اشهر وحيث يكون ارتفاع القطب عح ك فهنالك لا تغيب الشمس
اذا كان بعدها من نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيته ستين جزءًا ولذلك
يكون طول النهار الاطول ود وظل المقاييس اربعة اشهر وحيث يكون
ارتفاع القطب فد جزءًا فهنالك لا تغيب الشمس اذا كان بعدها من
نقطة المنقلب الصيفي الى كلتي ناحيتيه خمسة وتسعين جزءًا ويكون طول
النهار الاطول ود وظل المقاييس خمسة اشهر وحيث يكون ارتفاع
القطب عن الافق تمام الربع تسعين جزءًا فهنالك يكون كل نصف فلك

الأفق

للغاستة

البروج الشمالي ظاهرًا ابدا فوق الارض ويكون كل نصف فلك
البروج الجنوبي غايبًا ابدا تحت الارض ولذلك تكون السنة كلها يومًا
واحدًا نصفها نهار ونصفها ليل طول كل واحد منهما ستة اشهر
وظل المقاييس ابدًا يدور حولها الى جميع نواحي الافق ومن خواص
هذا الميل ان يكون القطب الشمالي على سمت الروس ويكون فلك معدل
النهار في موضع الافق ويصير نصف فلك البروج الشمالي ظاهرًا
ابدًا والنصف الجنوبي غايبًا تحت الارض ابدًا ٥

دايرة

النوع السابع في معرفة قدر ما يطلع من اجزاء فلك معدل
النهار مع اجزاء فلك البروج في الكرة المايلة ٥ ومن بعد اخبارنا
بخواص الدواير المتوازية في الآفاق المايلة وجملة ما يعرض فيها
ويظهر بين كيف نعلم اعداد ما يطلع من ازمان معدل النهار مع
قسي منطقة فلك البروج التي من علمنا بها نعلم اقسام ما سوى ذلك
واجزاءه ونسمي اجزا فلك البروج المايل اثني عشر ونجعل من نقطتي
المنقلبين ونقطتي المعتدلين ونسمي اول الاثني عشر الذي من نقطة الاعتدال
الربيعي الى ما يتلو ويطلع بالحركة الكلية الكبش والثور وما بعد
ذلك على مراتبها التي سمتها القدماء ونبين اولا ان قسي فلك البروج
المتساوية البعد من احدى نقطتي الاعتدال كان تطلع ابدًا مع قسي متساوية
من معدل النهار ونخط لذلك دايرة نصف النهار عليها ابجد ونصف
دايرة الافق عليها بهد ونصف معدل النهار عليه اهج ونقطعتين

مطلع

من فلك البروج عليهما زج طك وتكون كل واحدة من نقطتي زط
الاستوا الربيعي وقوسان تطلعان متساويتين من كل ناحيتيه عليهما
زح طك تجوزان على نقطتي كح فاقول ان كل واحدة منهما
تطلعان مع قوسين متساويتين من معدل النهار اللتان هما زه طه
فليكن مكان قطبي معدل النهار علامتي ل م ونخط قطعا من افلاك
عظام لم لط لك مر مح تساوي طك فالخطان المتوازيان الخطوطان
على كح متساويا البعد من معدل النهار ومن كلتي ناحيتيه ويكون لك
يساوي مح وهك يساوي مح وتكون اضلاع مثلث لكط تساوي
اضلاع مثلث محز واضلاع مثلث مهك تساوي اضلاع مثلث مح
فزاوية كله تساوي زاوية حمه وكل زاوية كلط تساوي كل زاوية
حمز ولذلك تكون زاوية ملط الباقية تساوي زاوية همز الباقية
فقاعدة هط تساوي قاعدة هز وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين
ومن ان القوسين اللتين تطلعان
من معدل النهار مع قوسين من
فلك البروج متساويتان
ومتساويتا البعدين من احدى نقطتي
المنقلبين كان تكونان متساويتي
المطالع لما يطلع في الفلك المستقيم
من هاتين القوسين وخط لذلك دايرة

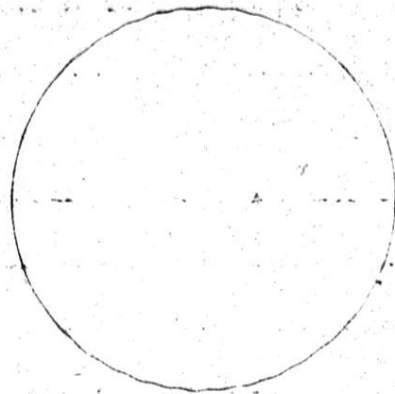
الابين

فلك نصف النهار عليها الجد ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف
دايرة معدل النهار عليه اهج ونخط قوسين من فلك البروج متساويتين
ومتساويتي البعد من نقطة المنقلب الشتوي وهما زح طك وتكون
ز النقطة الخريفيه وط النقطة الربيعية وتكون نقطة ح مشتركة
لمطلعهما وللافق فمن اجل ان قوسي زح طح تحيط بهما فلك واحد
موازٍ لمعدل النهار وبين ان طه يطلع مع طح وهو يطلع مع زح
ومن ذلك تستبين ان كل طهز مساوية لمطلع زح طح في الفلك
المستقيم فانا ان صيرنا علامة ك هي القطب الجنوبي وخططنا على كح
ربع فلك عظيم مساويا في القوة لربع الافق في الفلك المستقيم عليه
كح ل تكون ايضا قوس طل هي التي تطلع مع قوس طح في الفلك
المستقيم وتكون لز هي التي تطلع مع زح كذلك ولذلك تكون قوسا
طل لز متساويتي المطالع لقوسي طه هز وجمعهما قوس واحدة وهي
زط وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين
فقد استبان لنا مما ذكرنا
انا اذا علمنا تجزيه الطالع في
ربع واحد في كل ميل نعلم تجزية
الثلاثة الارباع الباقية ونجعل
ايضا لذلك مثالا الخط الموازي
الخطوط على رودس حيث يكون النهار الاطول

ويتين

اربع عشرة ساعة ونصف ساعة معتدلة وارتفاع القطب الشمالي
عن الافق ستة وثلاثون جزءا ونخط دايرة نصف النهار عليها ابجد
ونصف دايرة الافق عليه بهد ونصف دايرة معدل النهار عليه اهج
ونصف فلك البروج عليه زهط ويكون موضع التقاطع الذي عليه
ح هو النقطة الربيعيه ونجعل على قطب معدل النهار الشمالي وهو ك
وعلى ك حيث يتقاطع فلك البروج ودايرة الافق ربع فلك عظيم
عليه كلم وتكون قوس حل مفروضة ونطلب وجود القوس التي
تطلع معها من معدل النهار التي هي هج وتكون حل هي الكبش اولا
فلان انشأ في قسي من افلاك عظام في قوسي هج جك قوسا هد كم
يتقاطعان على ل تكون نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر ضعف قوس
دج مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر ضعف قوس
لم ومن نسبة وتر ضعف قوس مه الى وتر ضعف قوس هج وضعف قوس كد
٧٢ جزءا ووترها ع لب د وضعف قوس جد ١٠٨ اجزاء ووترها
صز د نو وايضا ضعف قوس كل قنو مسا ووترها قيز لا يه
وضعف قوس لم كج يط نط ووترها كد يه نز فاذا الفينا من نسبة
السبعين جزءا والاثنين والثلاثين دقيقة والاربع ثوان الى السبعة
والتسعين جزءا والاربع دقايق والست والخمسين ثانية نسبة المايه
والسبعة عشر والاحدى والثلاثين دقيقه والخمس عشرة ثانية الى الاربعة
والعشرين جزءا والخمس عشرة دقيقة والسبع والخمسين ثانية تبقى نسبة

ونصف وربع زمان من ازمان معدل النهار ولذلك ايضا كل واحد من الجدي
والتوامين يطلع مع التسعة والعشرين زمانا وسبع عشرة دقيقه الذي
ينقص من تمام كل واحد من الربعين وبقي كل واحد من السرطان والرامي
يطلع مع ما ينقص من تمام الربع الذي هو مايه زمان وثمانية ازمان ونصف
وربع زمان وذلك هو خمسة وثلاثون زمانا وربع زمان وبين ان بهذا الوجه
يعلم ما يطلع من ازمان معدل النهار مع ما هو اقل من هذه الاجزاء
من فلك البروج وتعلم هذه المطالع ايضا باوجز واخف واحكم عملا
مما ذكرنا كما نصف خط اولا فلك نصف النهار عليه ابجد ونصف
دايرة الافق عليه بهد ونصف دايرة معدل النهار عليه اهج ونصف
فلك البروج عليه زهح ويكون ه موضع التقاطع هي النقطة الربيعيه
ونفرض قوس هط كم شينا ونجعل قطعة من الموازي لمعدل النهار على
ط وهي طك ونجعل قطب معدل النهار ل ونخط عليها ارباع افلاك عظام
عليها لكم لكن وايضا من هنالك يستبين ان قطعة هط من فلك البروج
تطلع في الكرة المستقيمة مع قوس هم من فلك معدل النهار وتطلع
في الكرة المايلة مع قوس هن لان قوس كط من الموازي معها تطلع قطعة
هط وقطعة كط تشبه نم من معدل النهار والقسي المتشابهة من
الافلاك المتوازية تطلع في ازمان متساوية في كل موضع فمطالع
قطعة هط في الكرة المايلة اقل من مطالعها في الكرة المستقيمة
بقوس هن فعند هنا استبان انه اذا اخرجت في هذه الارباع من افلاك

عِظام تكون قوس لكن تحد قطعة هن التي هي فضل ما بين مطالع هط
في الكرة المايلة وبين مطالعها في الكرة المستقيمة من قسي فلك البروج
التي تحدها نقطة ة والموازي المخطوط على طك وقد تقدم علمنا به ٥
نُثبتُ صُورةً لفلك نصف
النهار ونصف فلك الأُفق
ونصف فلك معدل النهار
وقطب معدل النهار الجنوبي
وهو نقطة ز فنخط ربعين من
فلكين عظيمين وهما زحط
زكل ونجعل اما نقطة ح فحيث
يشترك الخط الموازي ونقطة المنقلب الشتوي واما نقطة ك فحيث
يشترك مثلا اقول اول السمكة او غير ذلك من اجزاء الربع المفروضة
والخط الموازي ففي قوسين ايضا من فلكين عظيمين زط هط قوسان
من فلكين عظيمين زكل هكح يتقاطعان على ك فنسبة وتر ضعف
قوس طح الى وتر ضعف قوس زح مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف
هلوس طه الى وتر ضعف قوس هل ومن نسبة وتر ضعف قوس كل الى وتر
ضعف قوس كز وفي جميع مواضع الميل يكون ضعف قوس طح واجزا
لانها هي القوس التي فيما بين المنقلبين ولذلك ضعف قوس حز الباقية
معلوم قدرها وكذلك باقي اجزاء فلك البروج وفي جميع مواضع الميل

يكون ضعف لك قدرها واجزا ويعلم من جدول الميل وكذلك ايضا يعلم
ضعف كز الباقية ولذلك تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس
هل في جميع مواضع الميل وفي جميع اجزاء الربع فاذ هذا كما ذكرنا
ان نحن خططنا على تفاضل الزيادات التي نديرها في جميع فلك البروج على
كل عشرة اجزاء من النقطة الربيعية الى النقطة الشتوية قوس لـ ك
تحسن تقديرها هذا التفصيل ولان فيه كفاية يكون ضعف قوس طح ابدا
مز مبـ م ووترها مح لانه وضعف قوس حز قلب يز ك ووترها قط
مد لج وكذلك اما القوس التي بعدها من النقطة الربيعية عشرة اجزاء
نحو النقطة الشتويه فيكون ضعف قوس كل ح ج يو ووترها ح
كه لط وضعف قوس كز قعا نو مد ووترها قيط مب يد والقوس
التي بعدها عشرون جزءا يكون ضعف قوس كل يه ند و ووترها يو
له نو وضعف قوس كز قسد مه ند ووترها قيح نه مز والقوس التي
بعدها ثلثون جزءا يكون ضعف قوس لك كج يط نو وضعف قوس كز
قنو م بـ ووترها قيز لا يه والقوس التي بعدها اربعون جزءا يكون ضعف
قوس لك لـ ح ح ووترها لا يا لج وضعف قوس كز قمط نا خ ووترها
قيه نب يط والقوس التي بعدها خمسون جزءا يكون ضعف لك لو ا مو
ووترها لز ي له وضعف قوس كز قمج ند يد ووترها قيد ا مد
والقوس التي بعدها ستون جزءا يكون ضعف قوس لك ما مه نح ووترها
مب ا مح وضعف قوس كز قلح نط مب ووترها قيب كج نز والقوس

قوس
ربع

التي بعدها سبعون جزءا ايكون ضعف قوس كل مدم كب و وترها مه
لو تح وضعف قوس كز قله يط لح و وترها قي نط منز والقوس التي
بعدها ثمانون جزءا ايكون ضعف قوس لك مو نو لب و وترها منز منز م
وضعف قوس كز قلج ج مح و وترها قي د يو ومن اجل ذلك انا اذا القينا
من نسبة وتر ضعف قوس طح الى وتر ضعف قوس حز وهي نسبة الثمانية
والاربعين جزءا والاحدى والثلاثين دقيقه والخمس والخمسين ثانية الى المائة
والتسعة اجزاء والاربع والاربعين دقيقه والثلاث والخمسين ثانية نسبة
وتر ضعف ميل كل قوس من القسي المتفاضلات بعشرة اجزاء وهي نسبة وتر
ضعف قوس لك الى وتر ضعف قوس كز نبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى
وتر ضعف قوس هل في كل موضع ميل وهي نسبة ستين اما في القوس التي
بعدها عشرة اجزاء فالى التسعة اجزاء والثلاث والثلاثين دقيقه وفي
القوس التي بعدها عشرون جزءا فالى الثمانية عشر والسبع والخمسين
دقيقة وفي التي بعدها ثلثون جزءا فالى الثمانية والعشرين جزءا والدقيقه
وفي التي بعدها اربعون جزءا فالى الستة والثلاثين جزءا والثلاث
والثلاثين دقيقه وفي التي بعدها خمسون جزءا فالى الاربعة والاربعين جزءا
والخمس عشرة دقيقه وفي التي بعدها ستون جزءا فالى الخمسين جزءا والاربع
والاربعين دقيقه وفي التي بعدها سبعون جزءا فالى الخمسة والخمسين جزءا
والخمس والاربعين دقيقه وفي التي بعدها ثمانون جزءا فالى الثمانية والخمسين
جزءا والخمس والخمسين دقيقة ۝ فمن هاهنا يستبين لنا انا اذا علمنا قدر

ضعف قوس طه في كل ميل لانها هي الفضلة التي بها زيادة النهار المعتدل
على النهار الاقصر وعلمنا وترها وعلمنا نسبته الى وتر ضعف قوس هل فقد
علمنا مطالع قوس طه المفروضة وعلمنا ضعف قوس هل التي اذا القينا نصفها
الذي هو هل من مطالع القوس المطلوبة من فلك البروج في الكرة المستقيمة
يكون ما بقي هو مطالع تلك القوس من فلك البروج في الموضع المايل الذي
نريد ۝ ونجعل لذلك مثالا الخط الموازي على رودس حيث يكون ضعف
قوس طه لز لـ ووترها لح لد بالتقريب ولان نسبة الستين الى الثمانية
والثلاثين جزءا والاربع والثلاثين دقيقه كنسبة اما التسعة اجزاء والثلاث
والثلاثون دقيقه فالى و ح واما الثمانية عشر جزءا والسبع والخمسون
دقيقه فالى يب يا واما الستة والثلاثون جزءا والثلاث والثلاثون دقيقه
فالى كح كط واما الاربعة والاربعون جزءا والاثنتا عشرة دقيقه فالى
كح كه واما الخمسون جزءا والاربع والاربعون دقيقه فالى لب لط واما
الخمسة والخمسون جزءا والاربعون دقيقه فالى له نب واما الثامنة والخمسون
جزءا والخمس والخمسون دقيقه فالى لز نب ويكون وتر ضعف قوس هل هي
الفضلة في كل عشرة اجزا ونصفها الذي هو هل اما في العشرة الاولى
فيكون ب نو وفي العشرة الثانية د نه وفي العشرة الثالثة ح لح وفي العشرة
الرابعة يا ين وفي العشرة الخامسة يح مب وفي العشرة السادسة يه مو
وفي العشرة السابعة يز كد وفي العشرة الثامنة يح كد وبين هو ان في
العشرة التاسعة يكون يح مه وكما قد تقدم في مطالع الكرة المستقيمة

ايضا

اما قوس العشرة الاولى فتطلع مع تسعة ازمان وعشر دقايق من معدل
النهار والعشرة الثانية فمع ثمانية عشر زمانا وخمس وعشرين دقيقه
والعشرة الثالثه فمع سبعة وعشرين زمانا وخمسين دقيقة والعشرة الرابعة
فمع سبعة وثلاثين زمانا وثلاثين دقيقه والعشرة الخامسة فمع سبعة
واربعين زمانا وثمان وعسرين دقيقة والعشرة السادسة فمع سبعة وخمسين
زمانا واربع واربعين دقيقه والعشرة السابعة فمع ثمانية وستين زمانا
وثمان عشرة دقيقه والعشرة الثامنة فمع تسعة وسبعين زمانا وخمس دقايق
والعشرة التاسعة فمع ازمان الربع كله التي هي تسعون زمانا فبين هو ان
نحن نقصنا من مطالع كل عشرة من هذه العشرات التي سميناها في الكرة المستقيمه
حصتها التي هي قدر قوس هكل يكون ما يبقى هو مطالع كل عشرة من العشرات
في موضع الميل الذي اردنا فتطلع القوس التي من النقطة الربيعية الى اخر
العشرة الاولى مع الازمان الباقية وهي و يد والتي الى اخر العشرة الثانية
مع يب له والتي الى اخر العشرة الثالثه مع يط يب والتي الى اخر العشرة
الرابعة مع كو لج والتي الى اخر العشرة الخامسة مع لج مو والتي الى
اخر العشرة السادسة مع ما لخ والتي الى آخر العشرة السابعة مع نز ند
والتي الى آخر العشرة الثامنة مع س ما والتي الى اخر العشرة التاسعة
التي هي الربع كله مع نصف زمان طول النهار الاطول وهو واحد وسبعون
زمانا وخمس عشرة دقيقة فمطالع كل عشرة من العشرات اما الاولى
فتطلع مع و يد والثانية تطلع مع و كا والثالثة تطلع مع و لز

والرابعة مع ز آ والخامسة مع ز لج والسادسة مع ح يب والسابعة
مع ح نو والثامنة مع ط مز والتاسعة مع عشرة ازمان واربع وثلاثين دقيقة

النَّوْعُ الثَّامِنُ فِي صِفَةِ وَضْعِ الجَدَاوِلِ بِمَا يَطْلُعُ مِنْ مُعَدِّلِ النَّهَارِ مَعَ كُلِّ عشرة اجزاء من اجزاء فلك البروج في مواضع الافلاك المتوازية

فيما قد
استبان علمه من مطالع الربع
الواحد نعلم ما يتلو من مطالع
الثلاثة الارباع الباقية وكذلك نعلم مطالع عشرات كل ما اردنا في كل خط
من الخطوط الموازية ونعمل لها جداول تكون ميسرة لوجود ذلك بكل ما
يمكن ان يعلم منه عند الحاجة ما سوى ذلك ونجعل ابتداءنا من الجداول
مع الخط الموازي الذي تحت معدل النهار وينتهي الى الخط الموازي الذي يكون
طول النهار الاطول فيه سبع عشرة ساعة ونجعل تفاضل الخطوط بنصف
ساعة من اجل ان ما كان اقل من نصف ساعة لم يكن الذي بين تفاضله بالحقيقة وبين
التفاضل بالاستواء قدر محسوس ونقدم من جداول كل خط من الخطوط المتوازية
جدولا من فلك البروج ونكتب فيه اسماء البروج ونكتب في الجدول الثاني اجزاء
البروج الستة والثلاثين على تفاضل عشر درجات حيال كل برج اجزاؤه ويكون
في الجدول الثالث حيال كل عشرة ما يطلع معها من ازمان معدل النهار ودقايق

النوع التاسع في تقسيم ما يتبع علم المطالع و تصنيفه اما الذي وصفنا
مطالع الازمان على هذه الجهة فكل ما سوى ذلك مما نحتاج اليه في هذا
النحو يسير سهل من غير حاجة لنا الى خطوط المساحة في شي منها و لا
حاجة الى جداول اكثر مما وصفنا لان في ذلك يستبين لنا مما وصفنا
من الابواب واوله ان نأخذ في علم مطالع طول النهار والليل المفروض
اذا احصينا عدد ازمان ذلك الاقليم اما في النهار فمن جزء الشمس الى الجزء
الذي يقابله وهو نظيره على توالي البروج واما في الليل فمن نظير جزء
الشمس الذي يقابله الى جزء الشمس فانا اذا اخذنا مما يجتمع لنا من الازمان
جزءا من خمسة عشر كان ذلك عدد ساعات معتدلة لذلك البعد واذا
اخذنا من تلك الازمان التي تجتمع لنا جزءا من اثني عشر كان ذلك عدد
ازمان ساعة زمانية من ذلك البعد ونأخذ ايضا قدر الساعات الزمانية
باسهل واقرب ماخذا من ذلك اذا نحن اخذنا من جدول المطالع فضل ما
بين المجموعة التي هي للنهار حيال جزء الشمس والتي هي لليل حيال الجزء
الذي يقابل جزء الشمس في الخط الذي تحت معدل النهار الموازي له وبين الموازي
لمعدل النهار في الاقليم المطلوب فانا اذا اخذنا من ذلك سدس الفضلة التي
بينهما اما اذا كان الجزء الذي ندخله في الجداول من نصف الفلك الشمالي
فنزيده على الازمان التي هي خمسة عشر واذا كان في النصف الجنوبي نقصنا
ذلك من خمسة عشر زمانا ٥ وجد ذلك بعلم الساعة الزمانية ثم بعد
ذلك اذا اردنا ان نصير الساعات الزمانية المفروضة ساعات معتدلة

مطالع

عدد

ضربنا عدد الساعات اما النهارية ففي عدد ازمان ساعة نهارية من
ذلك اليوم في ذلك الاقليم واما الليلية ففي عدد ازمان ساعة زمانية
ليلية من ذلك اليوم وفي ذلك الاقليم فان الجزء من خمسة عشر من جميع
ما يجتمع لنا هو عدد الساعات المعتدلة وفي عكس ذلك نصير الساعات
المعتدلة المفروضة زمانية اذا نحن ضربنا عددها في خمسة عشر
وقسمنا ما يجتمع لنا على عدد ازمان ساعة زمانية نهارية ان كانت
من ساعات النهار او ليلية ان كانت من ساعات الليل في ذلك الاقليم
المطلوب اذا اعدلنا زمان اي ساعة زمانية كانت من الليل او النهار
واردنا وجود الجزء الطالع من فلك البروج في ذلك الوقت فانا
نضرب عدد الساعات ان كانت نهارية من طلوع الشمس وان كانت
ليلية فمن غيبوبة الشمس في عدد ازمان ساعة نهارية او ليلية اي
ذلك كان فما بلغ القيناه من جزء الشمس ان كان بالنهار او من نظير جزء
الشمس ان كان بالليل على توالي البروج بمطالع الاقليم ونقول ان
الجزء الطالع من فلك البروج هو الجزء الذي انتهى اليه العدد من
ذلك البرج فان نحن اردنا وجود جزء وسط السماء من فوق الارض
فانا نأخذ ابدا عدد الساعات التي من نصف النهار الماضي الى الساعة
المفروضة فنضربها في عدد ازمان الساعات التي من نصف النهار فما
اجتمع لنا القيناه من جزء الشمس على توالي البروج بمطالع الكرة المستقيمة
ونقول ان جزء وسط السماء فوق الارض في ذلك الوقت هو الجزء الذي

انتهى اليه العدد من دلك البرج وكذلك تعلم مروسط السماء فوق الارض
من قبل الجزء الطالع فناخذ العدد الذي بحيال جزء الطالع في جدول
المطالع الذي هو الجماعات في ذلك الاقليم فنطرح منه ابدا زمان الربع الذي
هو تسعون زمانا والجزء الذي بحيال العدد الباقي في جدول الكرة
المستقيمة هو جزء وسط السماء ٥ وبالعكس ايضا اذا اردنا وجود
الجزء الطالع من قبل جزء وسط السماء فاننا ناخذ العدد الذي هو بحيال
جزء وسط السماء في جدول الجماعات من جدول الكرة المستقيمة
فنزيد عليها ابدا عدد ازمان الربع وهو تسعون زمانا فما اجتمع لنا
نظرنا في جدول الجماعات من جدول ذلك الاقليم اين نجد مثل ذلك
العدد فنقول ان الجزء الذي بحيال ذلك العدد هو الجزء الطالع وبين
هو ان الذين تحت فلك واحد من افلاك نصف النهار فان بعد الشمس
من خط نصف النهار فوق الارض او من خط نصف النهار تحت الارض
ساعات متساوية من ساعات الاعتدال والذين ليس هم تحت فلك
واحد من افلاك نصف النهار فان اختلاف نصف النهار عليهم
بازمان من ازمان الاعتدال يكون عددها مثل عدد اجزاء ما بين الفلكين

النوع العاشر في معرفة الزوايا الحادثات من خط فلك البروج
ومن خط فلك نصف النهار . وإذ قد بقي من تمام ما وصفنا من هذا العلم
في هذا القول العلم بالزوايا الحادثات في خط فلك البروج فلنقدم الخبر
انا نسمي الزوايا القايمة التي تحيط بها خطان من فلكين عظيمين اذا كان موضع

مراده انا نعني بقولنا زاوية قايمة الزاوية التي
تحيط بها خطان من دايرتين عظيمتين حيث اذا جعل
تقاطعهما مركزا وخط بابعد بعد كان دايرة تكون القوس التي
تقع بين القوسين المحيطين بالزاوية ربع ثلاث الدايرة ٥

الى بعد مركز الفلك الذي عليه يدور فلك التدوير من فلكه وايضا
فالزمان الذي به تكون حركة الكوكب في الفلك الخارج المركز من المغرب
الى المشرق وفلك مركز الخارج ثابت غير متحرك فبمثل ذلك الزمان تكون
حركة مركز فلك التدوير في الفلك الذي مركزه منظر الابصار من
المغرب الى المشرق وبمثل ذلك الزمان ايضا تكون حركة الكوكب في فلك
التدوير غير ان النقلة تكون من البعد الابعد من المشرق الى المغرب ٥
فاذ هذا امكنا فلنبين بالنسب وبالوجهين من القول ان كل ما يظهر فهو
في الجهتين جميعا سوا ثم من بعد ذلك نبين بالاعداد حساب اختلاف
حركة الشمس واقول اولا ان في كل واحدة من الجهتين يكون الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة التي تظهر مختلفة عند مجاز
الكوكب الاوسط المفهوم اذا عد مسيره من ابتداء حركته من البعد الابعد
الى ان يقطع ربع دايرة من فلك البروج وان الزمان الذي من البعد الابعد
الى هذا المجاز الاوسط الذي ذكرنا هو اطول من الذي من المجاز الاوسط
الى البعد الاقرب ومن اجل ذلك اما على جهة مركز الخارج فكذلك يكون
ابدا واما على جهة فلك التدوير فاذا كان انتقال الكوكب من البعد
الابعد في فلك التدوير من المشرق الى المغرب يكون الزمان الذي من الحركة
الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من الزمان الذي من الحركة الوسطى
الى الحركة العظمى لان على كل واحدة من الجهتين تكون الحركة الصغرى في البعد
الابعد واذا كان انتقال الكوكب في فلك التدوير من البعد الابعد

من المغرب الى المشرق وتكون حركات الكواكب كلها من البعد الابعد الى خلاف
ذلك يكون الزمان الذي من الحركه العظمى الى الوسطى اطول من الزمان الذي
من الحركة الوسطى الى الصغرى لان الحركة العظمى تكون في البعد الابعد
ونخط للكوكب اولا فلك مركز الخارج عليه ا ب ج د على مركز ه
وقطر ا ه ج ونجعل في القطر مركز فلك البروج الذي هو منظر الابصار
عليه علامة ز ونجيز على ز خطا على زاوية قايمة على قطر ا ه ج عليه
ب ز د ويكون الكوكب على علامتي ب د لكي يكون البعد الذي يرى من
الناحيتين الى نقطة ا التي هي البعد الابعد ربع دايرة فتبين الان ان
الاختلاف الاكبر الذي هو بين الحركة الوسطى والحركة المختلفة تكون
عند علامتي ب د فنخرج خطي ب ه ه د ومن هنالك يستبين ان نسبة
زاوية ه ب ز الى الاربع الزوايا القايمة كنسبة قوس الاختلاف الى جميع
الدايرة لان زاوية ا ه ب تحت قوس الحركة الوسطى وزاوية ا ز ب تحت قوس
ما يظهر من الاختلاف وفضل ما بينهما هي زاوية ه ب ز واقول
انه لا تقوم زاوية اخرى هي اعظم من هاتين الزاويتين في دايرة ا ب ج د على
خط ه ز ولنقم زاويتان عند نقطة ط وعند نقطة ك وهي زاوية
ه ط ز وزاوية ه ك ز ونخرج خطي ط د و ك د فلان في كل مثلث الخط
الاطول يوتر الزاوية العظمى وخط ط ز اطول من خط ز د تكون زاوية
ط د ز اعظم من زاوية د ط ز وزاوية ه د ط مساوية لزاوية ه ط د لان خط
ه د مثل خط ه ط فكل زاوية ه د ز التي هي مثل زاوية ه ب ز تكون اعظم من

تمام زاويتين قايمتين سبعة وسبعين جزءا ونصف جزء وقد استبان
بما وصفنا ان المأخذ فيما هو اصغر واقل من ذلك من اجزاء فلك البروج
واحد ولكن في عمل برج برج لما نحتاج اليه في هذا الكتاب كفاية ۝
النوع الحادي عشر في معرفة الزوايا الحادثات من التقاء الفلك
المايل بفلك الافق ومن بعد ذلك نبين كيف ينبغي ان يكون وجود الزوايا
الحادثات في الاقليم المفروض من التقاء الفلك المايل وفلك الافق فان
وجودها سهل المأخذ ايضا ونبين هو ان الزوايا التي من التقاء فلك
نصف النهار هي الزوايا التي من التقاء فلك الافق في الكرة المستقيمة
ولكن بعلم وجود الزوايا في الكرة المايلة نبين ايضا ونقول اولا
لان النقط التي من فلك البروج المتساويات البعد من معدل النهار
تصير الزوايا التي عند الافق الواحد متساويات ولنخط لذلك فلك نصف
النهار عليه ا ب ج د ونصف فلك معدل النهار عليه ا ه ج ونصف فلك
الافق عليه ب ه د ولنخط قطعتين من الفلك المايل عليهما ز ح ط ك ل م
وتكون كل واحدة من نقطتي ز ك النقطة الخريفية وتكون قوس
ز ح مساوية لقوس ك ل فاقول ان زاوية ح ط مساوية لزاوية
ذلك لان مثلث ه ز ح ذو الثلاث اضلاع مساو الزوايا لمثلث ه ك ل
ذو الثلاث الاضلاع ومن اجل ما تقدم بيانه تكون الثلاث الاضلاع
مساوية للثلاث الاضلاع كل ضلع لنظيره ز ح مثل ك ل و ح ه موضع
التقاطع من الافق مثل ه ل و ه ز مثل ه ك فزاوية ه ح ز مساوية لزاوية

ه ك وزاوية ه ح ط الباقية
مساوية لزاوية د ك الباقية
وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبين
واقول ان الزاويتين اللتين
عند النقطتين المتقابلتين الشرقية
مع الغربية معادلتان لزاويتين
قايمتين فانا ان خططنا دايرتين
احداهما لفلك الافق عليها ا ج د والاخرى دايرة فلك البروج
عليها ا ب ج ز يتقاطعان على نقطتي ا ج فان الزاويتين جميعا اللتين من
ز ا د ومن د ا ه معادلتان لزاويتين قايمتين وزاوية ز ا د مساوية لزاوية
ز ج د ولذلك كلتا اللتين من ز ج د ومن د ا ه تعادلان زاويتين قايمتين
ولانه قد استبان ان الزوايا
المتساويات البعد من نقطة
معدل النهار والزوايا ايضا
المتساويات البعد من المنقلب
التي في افق واحد من الافاق
هن متساويات فقد يتبع ذلك
ان تكون الزاوية الشرقية التي
من قبل الواحد مع الغربية التي من قبل الا

زاويتين قايمتين فلذلك اذا نحن علمنا الزوايا الشرقيات التي من الكبش الى
الميزان تكون قد علمنا مع علمنا بهذا الزوايا الشرقيات التي في النصف
الاخر من الفلك ونكون ايضا قد علمنا الزوايا الغربيات التي في النصفين
جميعا ونعمل الجهة ذلك بالموجز من القول مثالا في الخط الموازي الذي
ارتفع قطبه الشمالي عن الافق ستة وثلاثين جزءا اما الزوايا التي تكون
من فلك البروج وتحت معدل النهار والافق فقد يمكن وجودها بايسر
الماخذ ٥ ونخط لذلك دايرة نصف النهار عليها ا ج ونصف دايرة
هذا الافق الشرقي عليه ا ه د وربع معدل النهار عليه ه ز وربعي فلك
البروج عليهما ه ب ب ج وتكون نقطة ه اما الى ربع ب ه النقطة الخريفية
واما الى ربع ب ج النقطة الربيعية وتكون نقطة ب المنقلب الشتوي
ونقطة ج المنقلب الصيفي فيجتمع من ذلك ان تكون قوس د ز تدنا
بالتقريب وقوس ج د لـ ط وقوس ب د بذلك المقدار سبعة وسبعين
جزءا واحدى وخمسين دقيقة واذ نقطة
ه هي قطب فلك نصف النهار الذي
عليه ا ج د تكون زاوية د ج ا التي
تحت راس الكبش لـ ط بالمقدار
الذي به تكون الزاوية القايمة
تسعين جزءا والزاوية التي من ذهب
تحت راس الميزان تكون بذلك المقدار ٧٧

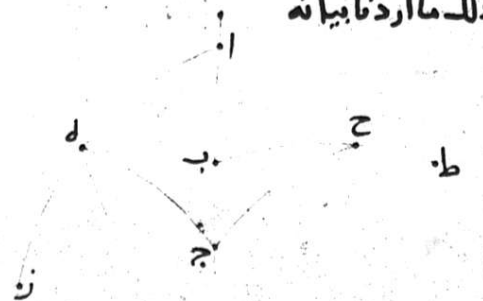
دقيقه ولكي يكون ماخذنا في الزوايا بينا نتخذ لذلك مثالا ونطلب
وجود علم الزاوية الشرقيه التي بين راس الثور والافق ونخط دايرة
نصف النهار عليها ابجد ونصف دايرة هذا الافق الشرقي عليه بهد
ونصف دايرة فلك البروج عليه اهج وتكون نقطة ه راس الثور ولان
في هذا الاقليم اذا طلع راس الثور يكون في وسط السماء تحت الارض
يزما من السرطان وقد بينا كيف يوجد هذا بايسر الماخذ مما وصفنا
من المطالع فتكون قوس هج اقل من ربع دايرة ونخط على قطب ه وببعد
ضلع المربع قطعة من فلك عظيم عليها طحزو ونتم ربعي هجح هدط
وتكون كل واحدة من قوسي دجز زحط ربع دايرة من اجل ان افق
بهط مخطوط على قطب فلك نصف النهار وعلى قطب زحط التي من
الفلك العظيم تكون كل واحدة من قوسي طحز زجد ربع دايرة وايضا
لان اخر السرطان السبعة عشر جزءا والاحدى والاربعين دقيقة يكون
بعدها من معدل النهار الى ناحية الشمال في الفلك العظيم المخطوط
على قطبي معدل النهار كب م فان هذا مما قد بيناه ايضا وبعد معدل
النهار من قطب الافق الذي هو زه في فلك القوس التي هي زجد ستة
وثلثون جزءا ونجتمع ان يكون قوس زج ٥٨ م واذ قد علمت هذا تكون
من اجل هذه الصورة نسبة وتر ضعف قوس جد الى وتر ضعف قوس دز
مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس هح
ومن نسبة ضعف قوس حط الى وتر ضعف قوس طز ومن اجل هذه

الصورة الموضوعة يكون ضعف قوس جد سب م ووترها سبجكد
وضعف قوس جز قف جزءا ووترها قك جزءا وايضا ضعف قوس جه
قنه كب ووترها قيزيد وضعف قوس هح قف جزءا ووترها قكجزا
فاذا اخرجنا القينا من نسبة سب كد الى ماية وعشرين جزءا نسبة قيزيد
الى قكجزءا تبقى نسبة وتر ضعف قوس طح الى وتر ضعف قوس طز التي
هي نسبة سج نب الى قك جزءا ويكون
وتر ضعف قوس طز قك جزء افوتر
ضعف قوس حط بذلك المقدار
يكون سج نب ولذلك يكون ضعف
قوس حط سدك وتكون كل
واحدة من قوسي حط وزاويه جهط
بذلك المقدار اثنين وثلاثين جزءا وعشر دقايق
وذلك ما اردنا بيانه ۵ ولكي لا يتكرر القول ونطيل الكلام في
هذا الكتاب فعلى مثل هذه الجهة طلب وجود العلم في البروج الاثني
عشر وفي ساير الاقاليم ۵

النوع الثاني عشر في معرفة الزوايا والقسي الحادثات من فلك
البروج والفلك المخطوط على قطبي الافق ۵ واذ قد بقي ان نعلم كيف
ينبغي ان يكون ماخذ وجود العلم بالزوايا التي تكون من فلك البروج
ومن الفلك المخطوط على قطبي الافق في كل ميل وفي كل موضع التي من

العلم بهما نعلم في كل حين كما ذكرنا قدر القوس التي من الفلك المخطوط
على قطبي الافق بين النقطة التي على سمت الروس وبين موضع التقاطع الذي
من فلك البروج والفلك المخطوط على قطبي الافق ٥ فلنضع ايضا ما
ينبغي ان نقدم في هذا القسم من هذا العلم ونبين اولا ان النقط التي من فلك
البروج المتساويات البعد من نقطة المنقلب التي تكون ازمان مطالعها
متساوية عن جنبتي فلك نصف النهار احداهما الى المشرق والاخرى
الى المغرب والقسي ايضا التي من نقطة سمت الروس الى تلك النقط من
الافلاك العظام مساو بعضها لبعض والزوايا ايضا التي عندها تكون
كل زاويتين تتعادلان او يتبين قايمتين على الجهة التي ذكرنا ونخط
قطعة من فلك نصف النهار عليها اجـ وتكون نقطة ب منها على
سمت الروس وقطب معدل النهار منها نقطة جـ ونخط قطعتين من
فلك البروج عليهما اده ازح وتكون نقطة د ونقطة ز متساويتي
البعد من نقطة المنقلب وتكون القوسان اللتان تتقاطعان من الخط
الموازي عن جنبتي فلك نصف النهار متساويتين ونخط ايضا قوسين
من فلكين عظيمين على نقطتي د ز اما من نقطة جـ التي هي قطب معدل
النهار فقوسا جد جز واما من نقطة ب التي هي سمت الروس فقوسا
بد بز ٥ فاقول ان قوس بد مساوية لقوس بز وزاوية بده مع
زاوية بزا تتعادلان زاويتين قايمتين فلان نقطتي د ز بعدهما من فلك
نصف النهار الذي عليه اجـ بقوسين متساويتين من الموازي المخطوط

عليهما تكون زاوية جد مساوية لزاوية جز فمثلثا جد جز ضلعا كل
واحد منهما مساو بازا لضلعي الاخر كل ضلع لنظيره جد مثل جز وضلع
جـ مشترك لهما والزاويتان اللتان تحيط بهما الاضلاع المتساوية متساويتان
زاوية جز مثل زاوية جد فقاعدة بد مثل قاعدة بز وزاوية بدجـ مثل
زاوية بزجـ ولانه قد استبان فيما تقدم بتحليل ان الزاويتين اللتين عند
الفلك المخطوط على قطبي معدل النهار المتساويتي البعد من نقطة المنقلب
تتعادلان زاويتين قايمتين فالزاويتان جميعا اللتان من جده ومن جزا
تتعادلان زاويتين قايمتين وقد استبان ان زاوية بدجـ مساوية لزاوية
بزجـ فجميع زاويتي بده بزا تتعادلان زاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه
ونبين ايضا انه اذا كان بعد
نقطة فلك البروج من فلك
نصف النهار عن جنبتيه
بازمان متساوية فان القسي
التي من افلاك عظام التي
تخرج من نقطة سمت الروس الى تلك النقطة تكون متساويات وتكون
الزوايتان جميعا اللتان عن جنبتي النقطتين التي الى المشرق والتي الى المغرب
تعادلان مثلي الزاوية التي عند النقطة الواحدة من الناحية الواحدة
من فلك نصف النهار اذا كانت كل واحدة من النقطتين في كل واحد
من الموضعين في خط وسط السماء اما الى ناحية الجنوب من نقطة سمت

الروس واما الى ناحية الشمال منها فليكونا ولا الى ناحية الجنوب ونخط
قطعة من فلك نصف النهار عليها ا ج د وسمت الروس منها نقطة ج
وقطب معدل النهار نقطة د ونخط قطعتين من فلك البروج عليهما
ا هـ ز ح ط ويكون بعد نقطة هـ ونقطة ح من ا ج د الى فلك نصف النهار
من ناحيتيه بقوسين متساويتين من الخط الموازي لمعدل النهار ونخط
ايضا على هذه النقطة قطعا من افلاك عظام اما على ج فجه وجح واما
على د فده ودح فمن اجل ما قدمنا الان نقطتي ه ح مخطوط عليهما مواز
واحد تكون القوسان اللتان منه على جنبتي فلك نصف النهار متساويتين
ويكون المثلثان متساويي الاضلاع والزوايا مثلث ج د ه ومثلث ج د ح
ويكون جه يساوي جح واقول ان الزاويتين اللتين من جهز ومن
حجب تتعادلان لان مثل زاوية دهز لان زاوية دحز مثل زاوية حجب وجهد
مساوية لزاوية دجح فجميع اللتين من جهد كلها والتي من حجب يساويان
اللتين من دهز ومن دحب وذلك ما اردنا بيانه
ونخط ايضا تلك القطع
من الافلاك الموضوعة في
الصورة وتكون نقطتا ا ب
مما يلي الشمال من نقطة ج
فاقول ان ذلك كذلك يعرض
اعني ان الزاويتين جميعا اللتين من كه ز ومن لجب د متساويتان للتي

عند الافاق واما عند فلك نصف النهار
واما من طول نهار يوم وليلة الى مثله ولا نعتد من فلك البروج غيرهما
فانه ان نظرنا في الوجه الطبيعي فانه لا نجد ابتداء ولا عودة
اخص من ابتداء خروج هواء زمان الى مثله كابتداء حركة الشمس
من الانقلاب الى ان تعود الى مثله ولا مبادي اخر الا المبادي التي بها تنفصل
كل زمان من غيره من الازمنة الاربعة ٥ ومع ذلك فان الادوار التي تكون
ابتداءاتها وعوداتها من مقارنة الشمس لبعض الكواكب الثابتة ليست
في الصحة كهذه ولا نرى الاعتماد عليها لغير سبب واكثر ذلك ان فلكها
يتحرك في السماء حركة انتقال على توالي البروج بتقدير فاذ هذا
هكذا فليس شي يمنع قايلا ان يقول ايضا ان طول زمان سنة الشمس
مثلا اقول هو الزمان الذي فيه تلحق الشمس زحلا او واحدا من الكواكب
المتحيرة حتى تعود اليه فتكون ازمنة سنة الشمس كثيرة مختلفة ولذلك
نرى انه ينبغي ان نقول ان زمان سنة الشمس انما يوجد بالرصد من بعض
فصول الازمنة الاربعة في كثير من الادوار وطول من الزمان وبمثل
هذا الابتداء الذي ذكرنا بالرصد في ارصاد متواترة لخبر ابرخس
ونحاول نحن ان نبين باختبار بمثل هذا الابتداء الذي ذكرنا بالرصد
في ارصاد كثيرة متواترة ان هذا ليس بخبر والذي ايقننا وقوى عندنا
ان هذه الازمان غير مختلفة الذي تولينا نحن بالارصاد المتواترة بالالات
من فصول الازمنة الاربعة فانا لم نجد فيها كبير اختلاف يكون بينه

او من فصل الى مثله صح

الموجود صح

وبين فضلة الربع يوم الا انه قد يمكن انه ربما كان الخطأ القليل من قبل
صنعة الالات او من قبل نصبها واذا قسنا ما قال ابرخس ونظرنا
فيه كان خطأ الاختلاف من قبل الرصد فان ابرخس قد اقر فيما وضع على
انتقال نقطتي الانقلاب على احق ما اخذ في سنين متوالية ان اختلاف
ما بينهما ليس له قدر يضر في فصول زمان السنة وقال في كتابه
كما الخبر قال سنين من قبل هذه الارصاد ان اختلاف ما بين ازمان
سني الشمس اقل من القليل التي يدوها من نقط فصول الازمان الاربعة
فليس بمستنكر ان يذهب علي وعلى ارشميد من في الرصد والتوهم قدر
ربع يوم وقد نستطيع ان نعلم حقيقة اختلاف ادوار الشمس
من الارصاد بحلقة النحاس المنصوبة في الرواق المربع بالاسكندرية
التي تدل على اليوم المعتدل في الوقت الذي يتم فيه خروج ضوء
الشمس في باطن الحلقه من احدى الجهتين ويبتدي دخول ضوء الشمس
في باطن الحلقه من الجهة الاخرى ثم بعد ذلك نذكر اولا ازمان
الاعتدال الخريفية التي رصدناها على احق حقيقتها اما الرصد
الذي كان في السنة السابعة عشر من الدور الثالث من سني فلس في
شهر ماسوري من شهور القبط في ثلاثين يوما منه عند مغيب الشمس
ثم من بعد ثلاث سنين في سنة عشرين من اول يوم من الايام اللواحق
المخمسة في اول النهار وكان ينبغي ان يكون في نصف النهار ليكون
الاختلاف بربع يوم ومن بعد سنة في سنة احدى وعشرين في الساعة

النوع الثالث عشر في وضع جداول هذه القسي والزوايا اما
وجود معرفة ما بقي من الزوايا والقسي فهو على هذه الجهة التي قد بينا ما
ولكي يسهل علينا وجودها عند الحاجة اليها نتخذ لها جداول ونبتدئ
من الاقليم الاول الذي طول نهاره الاطول ثلاث عشرة ساعة معتدلة
وننتهي الى الاقليم والخط الموازي الذي طول نهاره الاطول ست عشرة
ساعة معتدلة ونصير تفاضل ما بين الاقاليم والخطوط المتوازية نصف
ساعة ايضا على ما صيرناها في المطالع وتفاضل اجزاء فلك البروج
ببرج برج وتفاضل المواضع التي عن جنبتي فلك نصف النهار الى المشرق
والى المغرب بساعة واحدة معتدلة ونعمل لذلك حدولا لكل اقليم ولكل برج
ونرسم امام في السطر الاول بعدد الساعات المعتدلات التي هي البعد من
فلك نصف النهار الى المشرق والى المغرب وامام في السطور الثواني فاقدار
القسي التي من سمت الروس الى راس البرج المفروض كما ذكرنا وامام في السطور
الثوالث والروابع فاقدار الزوايا الحادثات من مواضع التقاطع على جهة
ما ذكرنا اما السطور الثوالث فهي للزوايا الحادثات في المواضع مما يلي
المشرق من فلك نصف النهار واما السطور الروابع فللزوايا الحادثات في
المواضع مما يلي المغرب من فلك نصف النهار كما قد حددتها ولنذكر ما قد
وصفنا ان من الزاويتين اللتين من قطع فلك البروج على توالبها انما ناخذ ابدا
الزاوية الشمالية منها فنبين في كل واحدة منها قدرها بالمقدار الذي به
تكون الزاوية القايمة تسعين جزءا وهكذا تخطيط الجداول

في البنين

والخط الموازي

السطور

الاقليم الاول الخط الموازى الذى ساعات اطول نهاره يج

اول برج السرطان

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	ز	كد	ص	—	—	—
ا	يه	نه	كه	يو	قند	مد
ب	كط	ج	ط	يه	قع	مه
ج	مب	مب	ا	لح	قكع	كب
د	نو	كه	قعه	ز	د	بج
ه	ع	ب	قع	تغ	ط	مب
و	فج	كز	قسد	ما	يه	يط
ول	ص	—	قسا	نز	تغ	ج

اول برج الميزان

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	يو	كز	قيح	نا	—	—
ا	كب	ح	قند	بج	عب	مط
ب	لج	ن	قيح	يز	ند	كه
ج	مز	ك	ا	بج	مو	يط
د	سا	ك	ل	ح	مب	لد
ه	عه	نط	ز	ط	م	لج
و	ص	—	ز	كد	م	تخ

اول برج الاسد

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	د	ج	قب	ل	—	—
ا	يد	ك	كو	ج	قع	نز
ب	يح	مب	يه	يح	ط	لب
ج	مب	مج	ي	ه	يد	نه
د	نو	مط				
ه	ع	لح				
و	فد	يز				
وكه	ص	—				

اول برج العقرب

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قيا	—	—	—
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
همو	ص	—				

اول برج السنبله

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قيا	—	—	—
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
ويد	ص	—				—

اول برج القوس

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار			قب	ل	—	—
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
هله	ص	—				

عرضه يوكز وهو يمر على جزيره مروه ويقال لها ايضا ماروى

اول برج الجدى

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	م	تخ				
ا	مب	يد				
ب	مط	ع				
ج	نط	له				
د	عا	ل				
ه	فج	لا				
هل	ص	—				

اول برج الحمل

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	بو	كز	سو	ط	—	—
ا	كب	ح	قز	يا	كه	ز
ب	لج	ن	قكه	له	و	مج
ج	مز	ك	قلج	ما	قع	لز
د	سا	ك	قلز	كو	قعد	نب
ه	عه	لط	قلط	كز	قعب	نا
و	ص	—	قلط	مب	قعب	لو

اول برج الدلو

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
هله						

اول برج الثور

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
و						
ويد						

اول برج الحوت

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار						
ا						
ب						
ج						
د						
ه						
همو						

اول برج الجوزاء

الساعات	القسي		الزوايا الشرقية		الزوايا الغربية	
نصف النهار	د	ج	عز	ل	—	—
ا	يد	ك	ا	ج	قيح	نز
ب	يح	مب	قع	يح	قسد	لب
ج	مب	مج	قسه	ه	قسط	نه
د	نو	مط				
ه	ع	لح				
و	فد	يز				
وكه	ص	—				

ومن بعد فراغنا من العلم بالزوايا فقد بقي البحث عن العلم بالمواضع التي
في السماء بحيال كل كرة للطلب عن المداين المشهورة في الطول والعرض
على قياس ما يظهر ويعرض فيها وسننشي لذلك كتابا خاصا مفردا لهذا
في غير هذا الكتاب نبين فيه قسمة الارض ومواضع مداينها ونتبع
في ذلك اثار القدماء من اهل العناية والعلم بهذا الصنف من العلم ونخبر
بكم جزء يكون بعد كل خط مواز على مدينة من معدل النهار في فلك
نصف النهار المخطوط على كل مدينه وكم جزء يكون بعد كل فلك من
افلاك نصف النهار المخطوط على مدينة الاسكندرية الى المشرق والى المغرب
لانا اليه نقيس ازمان ما سواه من المواضع واما في كتابنا هذا فكانا انما
نخبر عن مواضع قد علمت فكلما اردنا ان نعلم الساعة المحدودة لنا في موضع
من المواضع اية ساعة هي في غير ذلك الموضع اذا كان فلك نصف النهار
في الموضعين المطلوبين كل واحد منهما معلوم الوضع عند الاخر
فينبغي ان نعلم كم الاجزاء التي بينهما في فلك معدل النهار وايهما
الشرقي وايهما الغربي فنزيد بعدد تلك الاجزاء من الازمان على تلك
الساعة او ننقصها منها حتى نجد الساعة في ذلك الموضع المطلوب
في ذلك الوقت اما الزيادة فتكون اذا كان الموضع مما يلي المشرق من
الموضع الاخر واما النقصان فاذا كان الموضع المطلوب مما يلي المغرب
من الموضع الاخر ۝ كمل القول الثاني بحمد الله وحسن عونه
والصلاة على محمد وعلى اله وصحبه وسلم تسليما

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى اله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الثالث فيه عشرة انواع

ا في معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها ب في وضع الجداول لحركة
الشمس الوسطى ج في معرفة جهات الحركة المستديرة المتفقه د في معرفة
ما يظهر من اختلاف حركة الشمس في المنظر والروية ه في الابحاث الجزئية
عن الاختلاف و في صنعة فصول الجداول للقطع الجزئية التي للاختلاف
ز في وضع جداول اختلاف حركة الشمس ح في معرفة موضع الشمس
من مسيرها الاوسط ط في معرفة حساب الشمس ومعرفة حقيقة
موضعها ي في معرفة اختلاف الايام ما بين نهار يوم وليلته وبين
نهار يوم اخر وليلته ۝

المنوع الاول في معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها
ومن بعد ما بينا فيما تقدم قبل هذا القول جمل كل ما ينبغي ان يقدم من
علم السماء والارض وايضا من قبل ميل فلك الشمس الذي هو وسط
نطاق البروج وتقسيم ما يعرض في الكرة المستقيمة وفي الكرة المايلة
في كل موضع مسكون راينا انه ينبغي ان نتبع ذلك القول على
الشمس والقمر وما يعرض في حركاتهما لانه لا يمكن العلم بشي مما يرى
في الكواكب قبل تقديم العلم بهما البته وقد نرى ان نبدا بالشمس
وما يعرض فيها ۝ فاول كل ما ينبغي ان نبين من امر الشمس وجود
معرفة مقدار طول السنة وعدد ايامها فاما ما تحيرت واختلفت

فيه القدماء فانا نعلمه مما وصفوا ولا سيما ابرخس الرجل الحسن
العلم المحب للحق واكثر ما صيره الى التحير ان كل ما يرى من ادوار الشمس
وابتدا اتها وعوداتها من نقطتي الاعتدال ونقطتي المنقلبين تصير
تجد ايام السنة ثلاث ماية يوم وخمسة وستين يوما واقل من
ربع يوم ومما كان يرى في مقارنة الشمس لبعض الكواكب الثابته
وادوارها وعوداتها اليه فثلاث ماية وخمسة وستين يوما واكثر
من ربع يوم ومن هنالك يظن ان لكرة الكواكب الثابته حركه انتقال
بطية الزمان وهذه الحركة الى ناحية حركة الكواكب المتحيرة على
توالي البروج وهي ثانية من الحركة الاولى بالفلك المخطوط على اقطاب
الفلكين جميعا فلك معدل النهار والفلك المايل عنه ونحن سنبين
في كتابنا على الكواكب ان هذا هكذا ونخبر بالوجه الذي يعلم منه
وانه لا يمكن العلم بشي منها قبل العلم بالشمس والقمر واما في علم
مقدار طول السنة وعدد ايامها فانه لا ينبغي ان يكون غرضنا
وغايتنا الا حركة الشمس بذاتها ودورها وابتدااتها وعوداتها
في الفلك المايل ونجد ايام السنة بانه زمان حركة الشمس من نقطة
ثابتة غير متحركة من نقط هذا الفلك على توالي البروج حتى تعود
الى تلك النقطة ونرى ان يكون اولى ما نبتدي به من نقط وخواص
مباديها نقطتي الاعتدال ونقطتي المنقلبين فانا لا نجد للادوار والابتدا
والعودة الى ذلك الشكل في الموضع والزمان اولى من هذه النقط اما

راينا الضوء في باطن هاتين زمان احد الاعتدالين وهذا ومثله مما يرى
ابرخس انه دلالة التحقق على ما نظر من اختلاف ازمنة السنين ومن بعض دلالاته
وقياساته للبحث عن الكسوفات القمريه يذكر انه قد نجد انه ما بين
ازمان السنين المختلفة وبين ازمانها الوسطى ليس يكون اكثر من نصف وربع
يوم واحد ولو كان هذا الخبر حقا لكان علما مقبولا ولكنه ليس بحق
ويستبين ذلك لنا مما يصف ويذكر فانه يصف ويذكر في بعض ما فكر
وروى فيه حيث وجد بعض الكواكب الثابتة قريبة من كسوفات قمرية
قد رصدها كم يتقدم الكوكب الثابت الذي يسمى السنبله النقطة الخريفيه
في كل كسوف فانه وجد فيما ظن اكثر تقدمه اياها سته اجزاء ونصف
جزء في خاصة زمانه واقله خمسة اجزاء وربع جزء فواجب من
هذا الخبر اذ ليس يمكن ان تكون حركة هذا الكوكب في قدر هذا الزمان
القليل كلما ذكر انه نحق الا ان يكون الشمس التي بها يطلب مواضع
الكواكب الثابتة مساوية السنين والادوار وذهب عليه ان ما فكر
فيه وروى لا تجوز الا بمعرفة موضع الشمس في الكسوف ومن اخذه
الارصاد بالحقيقة في تلك السنين من نقطتي الاعتدال والانقلاب
يدل على ان الفضلة التي بين الرصدين لا تكون اكثر من ربع يوم في كل
سنة ونجعل لذلك مثالا واحدا وهو الرصد الذي كان في سنة اثنين
وثلاثين من الدور الثالث من سني قلس فانه وجد فيما ظن ان كوكب
السنبله يتقدم النقطة الخريفية بستة اجزاء ونصف جزء وفي

الرصد الذي كان في سنة ثلاث واربعين من الد ووجد كوكب السنبلة
يتقدم النقطة الخريفية بخمسة اجزاء وربع جزء وكذلك وضع بتلك
الفكرة والروية الارصاد بالحقيقة في تلك السنين التي من النقطة الربيعية
التي ياخذ بها مواضع الشمس التي في وسط زمان الكسوف ومن تلك
المواضع ناخذ مواضع القمر ومن مواضع القمر ناخذ مواضع الكواكب
الثابته ونقول ان المرصد الذي كان في سنة اثنتين وثلاثين كان في
سبعة وعشرين يوما من شهر ماشير في اول النهار والرصد الذي كان
في سنة ثلاث واربعين في تسعة وعشرين يوما في الليلة التي صبيحتها
يوم الثلاثين بعد نصف النهار بعد يومين ونصف وربع يوم من الرصد
الذي كان فيه الكسوف سنة اثنتين وثلاثين وذلك ربع يوم فقط في كل
سنة من الاحدى عشرة سنة فان كانت الشمس لا في الزمان الاكثر ولا
في الزمان الاقل يكون دورها وعودتها الى نقطتي الاعتدال بفضل اكثر
من ربع يوم ولا كوكب السنبلة يمكن ان يتحرك في هذه السنين القليلة
جزء او ربع جزء لا نعتج اتحاد هذا الراي والعلم المستفاد من هذه
المبادي اداه لفسادها وعيبها وعيننا الذي به صح وثبت ام كيف
لا ينسب السبب الذي من قبله لا يمكن ان تكون هذه الحركة لكوكب السنبلة
ولا هذا الخطأ الى نقطتي الاعتدال فقط اللتين منهما كان الرصد على
حقيقة او على غير حقيقة والذي يمكن ان يكون هذا الخطأ من قبله
اسباب كثيرة منها ابعاد القمر في الكسوف مما يقرب اليه من الكواكب

او من قبل اختلاف المنظر والروية الى القمر وموضعه او من قبل حركة الشمس
من نقطتي الاعتدال الى اوساط ازمنة الكسوف او من قبل ما يقاس ويوخذ
بغير تدقيق وغير حقيقه واظن ابرخس قد علم انه ليس شي مما ذكرنا
بواجب ان يقوى عندنا ان للشمس تعديلا ثانيا غير انه لشدة حبه للحق كره
ان يمسك عن ذكر شي مما يدخله الشك على بعض الناس فانه قد يستعمل
هو في تعديل اختلاف مسير الشمس والقمر فقط فصول الازمنة ولسنا
نرى انه وضع ادوار الشمس هذه متساوية الازمان ان يرى في الكسوفات
خلاف هذه الصفات الموضوعة بكبير شي وذلك ما كان ينبغي ان يكون
محسوسا مستبينا اذ لم يوجد تعديل اختلاف زمان السنة وان كان ذلك
جزءا واحدا فقط وقريبا من ساعتين فمن جميع ما ذكرنا وما رصدنا
نحن من ادوار الشمس وجدنا طول زمان السنة ليس يختلف اذ كان الابتدا
او العودة من نقطة واحدة من نقط فصول الازمنة والنهار وليس مرة
من نقطة الاعتدال والانقلاب ومرة من مقارنة الكواكب الثابته وليس
عودة اخرى اخص من التي من نقطة المنقلب او من نقطة معدل النهار
او نقطة اخرى من نقط فلك البروج التي تبدا الشمس منها وتعود اليها
وقد نرى انه ينبغي ان نبين ما يرى ويظهر بايسر ما يمكن ونقدر ما لا يكون
خلاف ما بين الرصد ين وبين ما نريد ان نذكر كبير قدر محسوس وقد
استبان لنا ما بين ابرخس ان قدر زمان السنة التي تبتدئ من نقطة
الاعتدال او الانقلاب حتى تعود اليها اقل من الربع الزايد على ثلاث

ماية وخمسة وستين يوما وليس يمكن وجود قدر ذلك القليل بالحقيقة
لان زيادات السنين الكثيره بالربع لا تكاد تغادر بالحس لقلة الاختلاف
وكذلك في قياس ما طال من الزمان فقد يمكن اذا قسمت الايام الموجودة
التي تفضل وتجتمع من الارباع على السنين الكثيرة وعلى السنين القليلة التي
فيما بين الرصدين ان تكون الحصة واحدة التي تخرج من القسمة للسنة
الواحدة ومأخذ هذا الابتدا والعودة على قرب من الحقيقة على قدر كثرة
الادوار وطول الزمان الذي بين الرصدين والقياسين فان الزمان كلما طال
كان اقرب الى الحقيقة وليس في هذه الادوار والابتدا والعودة فقط لكن
في جميع الادوار والعودات فان الخطأ الذي من قبل ضعف الارصاد
وان اخذت بالتدقيق وان كان الخطأ قليلا وقريبا من السواء فان في
الحس فيما يرى في الزمان الطويل والقصير فانه اذا قسم على سنين قليلة
كان خطأ السنة اعظم والمجتمع منه ايضا في طول السنين الكثيره يعظم
واذا قسم على سنين كثيره كان الخطأ اصغر فمن هنالك راينا انه ينبغي
ان نكتفي بقدر ما يمكن ان يزيدنا طول الزمان الذي بين ارصادنا
وارصاد القدماء في الادوار القريبة العهد وعلى مثل ذلك فلنحاول
ان نزيد في هذا العلم ولا نضيع ما ينبغي من البحث تعمدا فاما البحث
عن الدهر كله او عن ما بعد عهده من ابعد ازمان الارصاد بزمان
طويل فانا نقول ان ذلك ليس من حب العلم ولا من حب الحق اما مما
تقادم عهده من الارصاد التي نقيسها الى ارصادنا ونعتبرها فقد ينبغي

ان نجد الارصاد التي رصدها ميطن واقطيمن من الانقلابات الصيفيه ومن
بعدهما ارسطرخس واما في جملة ما علمنا من عسر ارصاد الانقلابات
ومن عسرها انهم وضعوها بجملة مبهمة كما قد استبان ذلك لابرخس
فانا نكره الاعتماد عليها ورأينا ان نتخذ الارصاد التي كانت في اعتدال
النهار وناخذ منها لما نريد من التدقيق ارصاد ابرخس لانه اخذها
على ادق ما يكون وارصادنا التي وجدناها غير مشكوك فيها بالالات
لهذا ومثله التي قد بينا في اول كتاب المجسطي فمن ذلك نجد ابتداء
حركة الشمس من نقط فصول الازمنة وعوداتها اليها في قريب
من ثلاث ماية سنة تتقدم بيوم واحد غير زيادة ربع يوم تام في كل
سنة على ثلاث ماية وخمسة وستين يوما فان ابرخس قد شدد
برصد الاعتدال الذي رصده على التدقيق في سنة اثنتين وثلاثين
من الدور الثالث من سني قلبس ويذكر انه كان في اليوم الثالث من
الايام الخمسة اللواحق في نصف الليلة التي صبيحتها اليوم الرابع
وكانت تلك السنة بعد موت الاسكندر بماية وثمانيه وسبعين
سنة ثم من بعد مايتين وخمس وثمانين سنة من السنة الثالثة من سني
انطيلس وذلك بعد موت الاسكندر باربع ماية سنة وثلاث وستين
سنة فيكون بينهما مايتان واربع وثمانون سنة وشهران وعشرة
ايام وربع يوم ورصدنا نحن ايضا الاعتدال الخريفي على ادق ما يمكن
وكان ذلك لتسعة عشر يوما من شهر اثور بعد طلوع الشمس بقريب

من ساعة فكان جميع ما اجتمع من ارباع الايام لماتين وخمس وثمانين
سنة من السنين المصرية سبعين يوما وربع يوم وجزءا من عشرين جزءا
من يوم واحد بدل الايام التي تجتمع من الارباع التامة الزايدة على الثلاث
ماية وخمسة وستين يوما الذي كان ينبغي ان يكون واحدا وسبعين
يوما وربع يوم فهذه السنين قد تقدمت عودة الشمس ما اجتمع من
فضول الارباع لو كانت تامة بيوم واحد غير جزء من عشرين جزءا
من يوم واحد وكذلك ايضا قال ابرخس في الرصد الربيعي الذي كان
في سنة اثنتين وثلاثين من الدور الثالث من صنعة فليس بادق ما اخذ انه
كان في سبعة وعشرين يوما من شهر ماشير في اول النهار وكانت
السنة سنة ماية وثمان وسبعين من بعد موت الاسكندر ونحن ايضا
فقد وجدنا الاعتدال الربيعي في سنة اربع ماية وثلاث وستين من
بعد موت الاسكندر في سبعة عشر يوما من شهر ماحور من بعد
نصف النهار بقريب من ساعة واحدة ووجدنا ما صار لهذه الادوار
من فضول الايام المجتمعة من الادوار في هذه السنين سبعين يوما
وربع يوم الا قريبا من جزء من عشرين بدل واحد وسبعين يوما
وربع يوم التي هي زيادة الربع التام لهذه السنين فقد تقدمت ها هنا
ايضا عودة الشمس الربيعيه فضلة الربع التام بيوم واحد غير جزء
من عشرين فنسبة ثلاث ماية سنة الى ماتين وخمسين وثمانين سنة
كنسبة اليوم الواحد الى اليوم الذي ينقص جزءا من عشرين جزءا من يوم

واحد فيصير ان تتقدم عودة الشمس الى نقطة الاعتدال الايام التي تجتمع
من الارباع التامة بيوم في ثلاث ماية سنة وان نحن لكثرة السنين قسنا
رصدنا الذي لا نشك فيه الى رصد ميطن واقطيمن الذي كان من المنقلب الصيفي
فكذلك نجده فان ذلك الرصد كان على عهد اخشوديس رييس مدينة
الحكماء في واحد وعشرين يوما من شهر فامنوث من شهور القبط في
اول النهار ونحن وجدنا بحقيقة الرصد بالتدقيق الذي كان في سنة
اربع ماية وثلاث وستين من بعد موت الاسكندر لاحد عشر يوما من
شهر ماسوري من بعد نصف الليل الذي صبيحته يوم الثاني عشر بقريب
من ساعتين ويكون ما بين رصد المنقلب الصيفي الذي كان على عهد اخشوديس
والرصد الذي كان على عهد ارسطوخس في سنة خمسين من الدور الاول
المنسوب الى قلبس كما ذكر ابرخس ماية واثنتين وخمسين سنة وماتين
وستة وخمسين يوما هذه السنة التي كانت في سنة اربع واربعين من موت
الاسكندر وبين سنة اربع ماية وثلاث وستين الذي كان رصدنا فيها
اربع ماية سنة وتسع عشرة سنة ففي هذه الخمس ماية والاحدى والسبعين
سنة ان كان الرصد الصيفي الذي رصده اقطيمن في واحد وعشرين يوما من
شهر فامنوث نصير مبلغ زيادة الايام على السنين المصرية قريبا من
ماية واربعين يوما ونصف يوم وثلث يوم بدل ماتين واثنين واربعين
يوما ونصف يوم وربع يوم الذي كان يصير في خمس ماية سنة واحدى
وسبعين سنة لو كانت الارباع تامة الفاضلة على السنين المصرية تقدمت

هذه العودة في هذه السنين ايام فضلة الارباع لو كانت تامة بيومين الا
نصف سدس يوم فقد استبان انها تتقدم في ستماية سنة قريبا من يومين
تامين في هذا الرصد الاخر وهاكذا وجدنا نحن في ارصاد كثيرة ابدا وهكذا
راينا ابرخس كثيرا يقر بهذا فانه في كتابه في مقدار طول السنة يقيس
رصد المنقلب الصيفي الذي كان في اخر سنة خمسين من دور فليس الاول
الذي رصده ايضا المحقق بالتدقيق الذي كان في اخر سنة ثلاث واربعين
من دور فليس الثالث حيث قال نبين ان في ماية وخمس واربعين سنة
يعجل الانقلاب قبل فضلة الربع بنصف يوم وليلة وايضا في كتابه في
الشهور والايام اذ قدم القول فقال اما فيما ذكر ميطن وافطيمن
فان طول زمان السنة ثلاث ماية وخمسة وستون يوما وربع يوم وجزء
من ستة وسبعين جزءا من اليوم الواحد واما فيما ذكر فليس ثلاثماية
وخمسة وستون يوما وربع يوم فقط ونقول ايضا بعد ذلك كما
نخبر حرفا بحرف اما نحن فقد نجد شهورا تامة نحيط بها تسع عشرة سنة
كما وجد اوليك واما طول السنة فقد نجده اقل من الربع بجزء من ثلاث
ماية جزء في اليوم الواحد وفي الثلاث ماية سنة ينقص في قول ميطن
خمسة ايام وفي قول فليس ينقص يوما واحدا وحيث نجمع اراءه في
كتبه ويقول كما نخبر فقد كتب كتابا واحدا في طول السنة اثبت فيه
ان سنة الشمس هو الزمان الذي تنتهي فيه حركة الشمس من انقلاب الى انقلاب
مثله او من اعتدال الى اعتدال مثله وتحيط بذلك من الايام ثلاث ماية

زمان

وخمسة وستون يوما واقل من ربع يوم بقريب من جزء من ثلاث ماية
جزء في اليوم الواحد مع ليلته وليس كما ظن اهل التعاليم ان الزيادة على
ثلاث ماية وخمسة وستين يوما ربع يوم تام واظن انه قد استبان ان كل
ما يظهر في طول زمان السنة الى زماننا هذا من عودة الشمس من نقطة
الانقلاب والاعتدال موافقا لهذا العدد الذي سمينا على ما اتفق من القياس
القديم والحديث فاذ هذا كما ذكرنا يصير اذا قسمنا اليوم الواحد
على ثلاثماية سنة تكون حصة السنة الواحدة من ذلك اثنتي عشرة
ثانية من اليوم الواحد فاذا نحن القيناها من ثلاث ماية وخمسة وستين
وخمس عشرة دقيقة التي هي ربع يوم يبقى زمان السنة المطلوب علمه
ثلاثمائة وخمسة وستون يوما واربع عشرة دقيقة وثمان واربعون
ثانية فهذا عدد الايام الموجودة مما ذكرنا على اكثر ما امكن
من التقريب ولما يراد من البحث من الشمس والكواكب الاخر وسيرها في
اجزاء البروج الذي سيره وجوده وندلنا عليه الاجزاء التي في الجداول
فقد ينبغي للعالم بالتعاليم ان يكون رايه وغرضه تبيين كلما يرى الشمس
من حركاتها الوسطى على دواير افلاكها وان نعمل جداول موافقة
لغرضه يفرق بين حركاتها الوسطى من مسيرها في اجزاء فلك البروج
وبين الحركات التي من قبل دواير افلاكها نعني افلاك تداويرها التي من قبلها
يكون الاختلاف المظنون ثم ايضا جداول لاجتماع الحركتين جميعا تدل
على روية مجاريها ولكي يكون ما ذكرنا سهلا قريب الماخذ عند الحاجة

اليه نضع جداول لحركة الشمس الوسطى في اجزاء فلك مدارها على الجهة التي
نذكر واذ قد استبان ان عودة زمان الشمس في ثلاث ماية وخمسة وستين
يوما واربع عشرة دقيقة وثمان واربعين ثانية تصير اذا قسمنا عليها
ثلاث ماية وستين عدد اجزاء البروج تكون حركة الشمس الوسطى في
يوم واحد تسعة وخمسين دقيقة وثماني ثوان وسبع عشرة ثالثة
وثلاث عشرة رابعة واثنتي عشرة خامسة واحدى وثلاثين سادسة
بالتقريب وفي القسمة الى مبلغ هذه الدقايق الى السواد من كفاية وايضا
اذا اخذنا من حركة اليوم جزءا من اربعة وعشرين فوجدنا حركة الشمس
في ساعة واحدة دقيقتين وسبعا وعشرين ثانية وخمسين ثالثة وثلاثا
واربعين رابعة وثلاث خوامس وسادسة واحدة بالتقريب وكذلك
اذا ضربنا حركة اليوم في ثلاثين ايام الشهر الواحد كانت حركة
الشمس الوسطى في الشهر تسعة وعشرين جزءا واربعا وثلاثين دقيقة
وثماني ثوان وستا وثلاثين ثالثة وستا وثلاثين رابعة وخمس عشرة
خامسة وثلاثين سادسة واذا ضربنا حركة اليوم في عدد ايام السنة
المصرية ثلاث ماية وخمسة وستين يوما وجدنا بذلك حركة الشمس
الوسطى في سنة وهو ثلاث ماية وتسعة وخمسون جزءا وخمس
واربعون دقيقة واربع وعشرون ثانية وخمس واربعون ثالثة واحدى
وعشرون رابعة وثماني خوامس وخمس وثلثون سادسة وايضا اذا
ضربنا حركة الشمس في سنة في ثمان عشرة سنة من اجل ما يستبين

من حسن تقدير الجداول وطرحنا مما اجتمع الادوار التامة كل دور
من ثلاث ماية وستين يفضل من حركة الشمس الوسطى في ثمان عشرة سنة
ثلاث ماية وخمسة وخمسون جزءا وسبع وثلثون دقيقة وخمس وعشرون
ثانية وست وثلثون ثالثة وعشرون رابعة واربع وثلثون خامسة وثلثون
سادسة والله الموفق للصواب ○

النَّوْعُ الثَّانِي فِي وَضْعِ الجَدَاوِلِ لِحَرَكَةِ الشَّمْسِ الوُسْطَى

وَنخط لحركة الشمس الوسطى جداول في ثلاثة فصول للخمسة
الازمان ونقسم كل فصل منها بثمانية جداول في الطول وخمسة
واربعين سطرا في العرض ونرسم في جداول الفصل الاول عدد
السنين المجموعة وحركات الشمس فيها وفي جداول الفصل الثاني
عدد السنين المبسوطة وحركات الشمس فيها وتحتها عدد الساعات
وحركات الشمس فيها وفي جداول الفصل الثالث عدد الايام
وحركات الشمس فيها وتحتها عدد الشهور وحركات الشمس فيها
وَاما اعداد الازمان الخمسة اعني اعداد السنين المجموعة واعداد
السنين المبسوطة واعداد الشهور واعداد الايام واعداد
الساعات فانا نضعه في السطر الاول من السطور الاخذة طولا
وَهُو احد الجداول الثمانية على ما تراه في الصورة ○
وَهكـــــذا تخطيط الجداوِل والله المستعان
وعليه الاتكال ○

حركة الشمس الوسطى في السنين المجموعة

السنين المجموعة	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
١٨							
٣٦							
٥٤							
٧٢							
٩٠							
١٠٨							
١٢٦							
١٤٤							
١٦٢							
١٨٠							
١٩٨							
٢١٦							
٢٣٤							
٢٥٢							
٢٧٠							
٢٨٨							
٣٠٦							
٣٢٤							
٣٤٢							
٣٦٠							
٣٧٨							
٣٩٦							
٤١٤							
٤٣٢							
٤٥٠							
٤٦٨							
٤٨٦							
٥٠٤							
٥٢٢							
٥٤٠							
٥٥٨							
٥٧٦							
٥٩٤							
٦١٢							
٦٣٠							
٦٤٨							
٦٦٦							
٦٨٤							
٧٠٢							
٧٢٠							
٧٣٨							
٧٥٦							
٧٧٤							
٧٩٢							
٨١٠							

حركة الشمس الوسطى في السنين المبسوطة

السنين المبسوطة	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا	شنط					ح	له
ب	شنط					يز	ج
ج	شنط					كه	مه
د	شنط					لد	يه
ه	شنح					مج	ل
و	شنح					نا	ه
ز	شنح					[illegible]	م
ح	شنح					ح	يه
ط	شنز					يز	ن
ي	شنز					كه	كه
يا	شنز					لد	[illegible]
يب	شنز					مب	له
يج	شنو					نا	ج
يد	شنو					[illegible]	مه
يه	شنو					ح	يه
يو	شنو					يو	ك
يز	شنه					كه	له
يح	شنه					لج	ل

حركة الشمس الوسطى في الساعات

الساعات	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا							
ب							
ج							
د							
ه							
و							
ز							
ح							
ط							
ي							
يا							
يب							
يج							
يد							
يه							
يو							
يز							
يح							
يط							
ك							
كا							
كب							
كج							
كد							

حركة الشمس الوسطى في الشهور

الشهور	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا							
ب							
ج							
د							
ه							
و							
ز							
ح							
ط							
ي							
يا							
يب							

حركة الشمس الوسطى في الايام

الايام	اجزا	دقايق	ثواني	ثوالث	روابع	خوامس	سوادس
ا	ـ	نط	ح	يز	يج	يب	لا
ب	ا	نح	يو	لد	كو	كه	ب
ج	ب	نز	كد	نا	لط	لز	لج
د	ج						د
ه	د						له
و	ه						و
ز	و						لز
ح	ز						ح
ط	ح						لط
ي	ط						ي
يا	ي						ما
يب	يا						يب
يج	يب						مج
يد	يج						يد
يه	يد						مه
يو	يه						يو
يز	يو						مز
يح	يز						يح
يط	يح						مط
ك	يط						ك
كا	ك						نا
كب	كا						كب
كج	كب						نج
كد	كج						كد
كه	كد						نه
كو	كه						كو
كز	كو						نز
كح	كز						كح
كط	كح						نط
ل	كط						ل

النوع الثالث في معرفة الحركة المستوية

المستديرة المتفقة ولما كان الزيج
على ما قد وصفنا ويتلوه ان نبين ما
يرى ويظهر من اختلاف حركة
الشمس راينا ان نقدم قولا جامعا
فنخبر ان حركة الشمس وحركات
الكواكب المتحيرة في السماء التي
على توالي البروج وحركة انتقال
الكل الى خلاف ذلك كلها على
استدارة واستواء واتفاق
بالطبيعة اعني ان الخطوط
المستقيمة التي هي ابعاد الكواكب
من مراكز افلاكها التي نتوهمها
حركة الكوكب او بحركة افلاكها
في الازمان المتساوية تصير الزوايا
التي عند مركز كل واحدة من دوايرها
متساوية ان الاختلاف الذي يظهر
فيها انما هو على قدر مواضع
ومراتب الدواير التي في كل كرة منها

التي عليها حركاتها وليس شي مما تخال انه غريب منزح وام ابدية حركاتها
كالاختلاف المظنون يعرض فيها بالحقيقه وانما يعرض في التخييل وسبب
تخييل هذا الاختلاف قد يمكن ان يكون على جهتين او ليتين مطلقتين ولو
ان حركه الكوكب التي ترى كانت في فلك يتوهم مركزه هو مركز العالم وهو
في سطح فلك البروج وانما نظر ابصارنا من المركز لم يكن يرى لحركاتها
اختلاف فلذلك يظن ان حركاتها على احد وجهين اما على افلاك ليست
مراكزها هي مركز العالم وهي خارجة عنه وتكون حركاتها وسطا واما
تكون على افلاك مراكزها مركز العالم وليست عليها بالقول المطلق
ولكنها على افلاك اخر هي على هذه الافلاك تدور بها التي تسمى افلاك
تداوير الكواكب فانه سيتبين لنا انه يمكن ان يرى على كل واحد من
الوجهين في ازمان متساوية تجوز على قسي مختلفة من فلك البروج الذي
مركزه مركز العالم ه ونخط لكل واحد من الوجهين مثالا ونبدا
فنخط دايرة الفلك الخارج المركز عليها ابجد التي عليها حركة الكوكب
الو على مركزها ه وقطرها اهد وعليه علامة ز التي منها منظر
ابصارنا ونجعل نقطة ا هو موضع البعد الابعد من الارض ونقطة د
موضع البعد الاقرب من الارض ونفصل منها قوسين متساويتين قوس
اب وقوس جد ونخرج خطوط به بز جه جز فيتبين لنا انه اذا تحرك
الكوكب في ازمان متساوية على قسي اب وجد نظن انه كان يحاذي الكوكب
على قسي مختلفة من الفلك الداير على مركز ز من اجل ان زاوية بها مساوية

لزاوية جهد فيظن ان زاوية بزا اصغر من كل واحدة منهما وزاوية جزد
اعظم من كل واحدة منهما ه
وان توهمنا حركه الكوكب
على جهة فلك التدوير
وخططنا دايرة الفلك الذي
مركزه مركز فلك البروج عليه
ابجد ومركزه ه وقطره اهج
وخططنا عليه فلك التدوير
الذي عليه مدار الكوكب عليه زحطك على مركز ا ومدار فلك التدوير
على الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج الذي عليه ابجد فكذلك
يستبين لنا انه اذا كانت حركة فلك التدوير الوسطى على فلك ابجد
من نقطة ا الى نقطة ب وكانت حركه الكوكب في فلك التدوير فانه
اذا كان الكوكب على نقطتي زط فانه لا يرى اختلاف في نقطة ا التي هي
مركز فلك التدوير واذا كان على غير هاتين النقطتين فليس كذلك
ولكنه يرى مثلا اقول اذا كان على نقطة ح نظن ان حركته اكبر من
الوسطى بقوس اح واذا كان على نقطة ك نظن ان حركته اقل من الوسطى
بقوس اك اما على جهة الفلك الخارج المركز فان اصغر الحركتين تكون
ابدا في البعد الابعد واعظمها تكون في البعد الاقرب لان زاوية ازب
اصغر من زاوية درج ابدا واما على جهة فلك التدوير فقد يمكن ان تكون

للحركتين جميعا في البعد الابعد ومثلا اقول ان مركز فلك التدوير يدور انما حركته
من المغرب الى المشرق وذلك من آ الى بـ فاذا كانت حركة الكوكب في فلك
التدوير من البعد الابعد من المغرب الى المشرق ايضا وذلك من ز الى ح فان
حركة الكوكب العظمى تكون في البعد الابعد من اجل ان الحركتين جميعا في
جهة واحدة واذا كانت حركة الكوكب من البعد الابعد من فلك التدوير
من المشرق الى المغرب وذلك من ز الى ك فانه على خلاف ذلك تكون الحركة
الصغرى في البعد الابعد لان حركة الكوكب الى خلاف حركة فلك التدوير
فاذ هذا هكذا فلنقدم بعد ذلك ونخبر ان ما كان من الكواكب له
اختلافان فقد يمكن تركيب هاتين الحركتين فيه كما انا سنبين ذلك في
كنا بنا عليهما اذا صرنا الى موضعه وما كان منها ليس له الا اختلاف
واحد فقد يكتفى فيه باحد الوجهين وان كان كل ما يظهر فهو في كل
واحدة من الجهتين موجود غير مغادر لما في الاخرى لان السبب في الجهتين
جميعا واحد اذا كانت على
جهة المركز الخارج نسبة بعد ما
بين المركزين الذي هو بعد منظر
الابصار من المركز الخارج الى بعد
مركز الفلك الذي عليه يدور
فلك التدوير من فلكه مثل نسبة
بعد مركز فلك التدوير من فلكه

في الازمان المتساوية فهو سوا ابدا على كل واحدة من الجهتين هـ ونخط
لذلك دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ابج على مركز د ودايرة
اخرى مساوية لها مركزها خارج عن مركزها عليها هـ ز ح على مركز ط على
قطر واحد مشترك لهما جميعا اخيره على مركزي د ط وعلى نقطة هـ التي هي
البعد الابعد عليه هـ ط ا د ونفصل من دايرة ابج قوسا على انه قدر شينا
عليه ا ب ونخط فلك تدوير على مركز ب وببعد د ط عليه ك ز ونخرج خط
د ب ك فاقول ان الكوكب في كل واحد من الحركتين في زمان واحد
يصير الى موضع تقاطع فلك المركز الخارج وفلك التدوير لا محالة وذلك
نقطة ز وتكون القسي الثلاث متشابهة قوس هـ ز من فلك المركز الخارج
وقوس ا ب من دايرة البروج وقوس ك ز من فلك التدوير وايضا الاختلاف
ما بين الحركة الوسطى وبين الحركة المختلفة وحركة الكوكب التي ترى فذلك
كله على كلتي الجهتين شي واحد وشبه واحد سوا ونخرج خطوط ز ط
ب ز د ز فيصير شكل ذو اربعة اضلاع عليه ب د ط ز ويصير كل ضلعين
له يتقابلان متساويين ط ز مثل ب د و ب ز مثل ط د فيكون ذو الاربعة الاضلاع
متوازي الاضلاع ب د يوازي ز ط و ب ز يوازي د ط فتكون الزوايا الثلاث
معكوسة متساوية زاوية ط هـ ز وزاوية ا د ب وزاوية ز ب ك ولانها عند
المركز فالقسي التي توترها متشابهة فقوس هـ ز من دايرة مركز الخارج وقوس
ا ب من دايرة فلك البروج وقوس ك ز من فلك التدوير فعلى الحركتين
جميعا في زمان واحد يصير الكوكب الى نقطة ز والى القوس ... من فلك البروج

الذي يرى الكوكب انه قد قطعها من البعد الابعد ويتبع ذلك ان يكون قدر
الاختلاف ايضا في كل واحدة من الجهتين واحد لانا قد بينا ان الاختلاف
اما على جهة فلك التدوير فزاوية بدز المحيط به واما على جهة مركز الخارج
فزاوية دزط المحيط به وهاتان الزاويتان تكونان متساويتين متبادلتين
من اجل انا قد بينا ان زط يوازي بد وبين ان ذلك في جميع الابعاد تكون
كذلك لان ذا الاربعة الاضلاع الذي عليه بدزط هو ابدا متوازي
الاضلاع وانتقال الكوكب في فلك التدوير هو الذي المحيط به مركز الخارج
اذا كانت النسب في كل واحدة من الجهتين متشابهة وتبيين اقدار القسي
المتشابهة وان كانت مختلفة الاقدار فان الذي يرى مما يعرض فيها مثل
الذي يرى في المتساوية الاقدار ه
وندير لذلك دايرة مركزها مركز
العالم عليها اج على مركزه د وقطرها
الذي يكون الكوكب عليه في ابعد
البعد واقرب القرب عليه ادج وفلك
التدوير المدار على مركز نقطة ب
التي بعدها من البعد الابعد قوس
اب على اي قدر اردنا عليه ه ز
وليتحرك الكوكب في فلك التدوير
قدر قوس هز التي تبين انها تشبه قوس اب من اجل ان عودات الافلاك

تكون في ازمان متساوية ونخرج خطوط دبه وبز دز ومن هاهنا يستبين
ان زاويتي اده زبه تكونان متساويتين ابدا وان الكوكب على هذه الجهة يرى
على خط دز واقول انه على جهة الخارج ايضا ان كان فلك مركز الخارج
اعظم من فلك اج الذي مركزه مركز العالم وان كان اصغر اذا كانت النسب
متشابهة فقط والعودات بازمان متساوية فعلى خط دز ايضا يرى الكوكب
ولنخط فلك مركز الخارج ونجعله اعظم كما ذكرنا عليه حط ومركزه ك
على قطر اج ونجعله ايضا اصغر عليه لم على مركز ن ونخرج خطي دم زط
ونخرج دا الى ح ونخرج خطي طك من وتكون نسبة دب الى بز كنسبة
طك الى كد وكنسبة من الى ند وزاوية بزد مساوية لزاوية مدك لان خطي
بز مد متوازيان فتكون المثلثات
الثلاثة زواياها التي توترها
الاضلاع المتناسبة متساوية
زاوية بدز وزاوية دمك
وزاوية دمن لخطوط ب د
وطك ومن متوازية ولذلك
تكون زوايا ادب واكط وانم
متساوية ولانها على مراكز
الافلاك تكون القسي التي توترها
متشابهة قوس اب وقوس حط وقوس لم فليس بزمان واحد

مركز

فلك م

فلك

يقطع فلك التدوير فقط قوس آب والكوكب يقطع هز ولكن الكوكب
ايضا يقطع من فلك مركز الخارج وقوس حط وقوس لم ومن اجل ذلك
يرى ابدا على خط دمزط اما في فلك التدوير فاذا كان على نقطة ز واما
في فلك مركز الخارج الاعظم فاذا كان على نقطة ط وفي فلك مركز
الخارج الاصغر اذا كان على نقطة م وذلك ما اردنا بيانه ٥
ويعرض في ذلك ان الكوكب اذا كان يرى يقطع قوسين متساويتي البعد
من البعد الابعد ومن البعد الاقرب فان الاختلاف يكون في كل موضع
من الموضعين واحد فانا ان خططنا دايرة على جهة الفلك الخارج المركز
على مركز ه عليها اجد وقطرها اج وجعلنا مركز منظر الابصار على
القطر نقطة ز وا هي البعد الابعد واجزنا على نقطة ز خطا كما نريد
عليه بزد واخرجنا خطي به هد فان القوسين اللتين يرى الكوكب يجوز
عليهما اللتين تكونان متقابلتين هما متساويتان اعني بذلك ان زاوية
ازب التي من البعد الابعد وزاوية جزد
وزاوية جزد التي من البعد الاقرب
يكون اختلافهما واحدا لان به مثل
هد فزاوية هبز مثل زاوية هدز
فالاختلاف الذي هو قدر القوس
الذي يرى احدا اعني الذي يوتر كل
واحدة من زاويتي ازب جزد فبقدر

قوس

تلك القوس تكون حركة الكوكب من نقطة آ التي هي البعد الابعد اعظم من
الحركة الوسطى وبقدر تلك القوس ايضا تكون قوس حركة الكوكب التي من
نقطة ج الذي هو البعد الاقرب اعظم من اجل ان زاوية اهب اعظم من زاوية
ازب وزاوية جهد اصغر من زاوية جزد وذلك ما اردنا بيانه ٥
وان خططنا دايرة على جهة فلك التدوير يكون مركزها مركز العالم
عليها ابج على مركز د وقطرها اجد وعلى فلك التدوير هزح وعلى مركز آ
واخرجنا من نقطة د خطا مستقيما عليه دحهز كيفما اردنا واخرجنا
خطي از اح تصير قوس اب هي ايضا قوس الاختلاف اذا كان الكوكب على
نقطة ز او على نقطة ح ويرى بعده من البعد الابعد في فلك البروج اذا
كان على نقطة ز وبعده من البعد الاقرب اذا كان على نقطة ح واحد لان
القوس التي ترى من البعد الابعد
توتر زاوية دزا فانه قد استبان
انما هي اختلاف ما بين الحركة
الوسطى وحركة الروية وقوس
الروية التي توتر زاوية زحا فانها
هي ايضا مساوية للحركة الوسطى
التي من البعد الاقرب واختلاف
الروية وزاوية دزا مساوية لزاوية
زحا لان خط از مثل خط اح فمن هاهنا تجمع ايضا ان باختلاف

والحد الذي هو زاوية اد ب تكون الحركة الوسطى التي هي عند البعد الابعد
اعظم من الزاوية التي ترى اعني بذلك زاوية هز آ المعظم من زاوية ازد والحركة
الوسطى التي هي عند البعد الاقرب اصغر من التي ترى وهي واحدة اعني بذلك
زاوية حاد اصغر من زاوية احز وذلك ما اردنا بيانه ٥

النوع الرابع في معرفة ما يظهر من اختلاف حركة الشمس في المنظر
والرؤية ومن تغير تقديمنا ما قدمنا من ذلك فلنقدم الان القول على ما
يرى من اختلاف حركة الشمس من اجل انه واحد ونجعل الزمان الذي بين
الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من الزمان الذي من الحركة الوسطى
الى الحركة العظمى فقد نجد ذلك موافقا لما يرى ويظهر وقد يمكن ان يكون
ذلك على كل جهة من هاتين الجهتين غير انه اذا اخذ على جهة فلك التدوير
فانما يكون اذا كان انتقال الشمس في قوس البعد الابعد من المشرق الى
المغرب واولى ما به طلبنا معرفة اختلاف حركة الشمس من الجهتين جهة
مركز الفلك الخارج المركز لانه اوضح وايسر واسهل فانما يكون من حركة
واحدة وليس من اثنتين واذ ينبغي ان نقدم هنا في طلب وجود نسبة فلك
مركز الخارج للشمس اعني بذلك نسبة ما بين المركزين مركز فلك الخارج ومركز
منظر الابصار الذي هو مركز فلك البروج الى الخط الذي يخرج من مركز
الخارج الى فلكه وايضا على اي جزء من فلك البروج تقع نقطة البعد
الابعد من مركز الفلك الخارج فلنبين ذلك فانه قد استبان ذلك لابرخس
بكل العناية وصير الزمان الذي من الاعتدال الربيعي الى الانقلاب الصيفي اربعة

وتسعين يوما ونصف يوم والزمان الذي من الانقلاب الصيفي الى الاعتدال
الخريفي اثنين وتسعين يوما ونصف يوم فما بين من هذا فقط يبين قدر ما بين
المركزين اللذين ذكرنا انه جزء واحد من اربعة وعشرين جزءا من الخط الذي يخرج
من المركز الخارج الى فلكه وبعد الابعد يتقدم المنقلب الصيفي باربعة
وعشرين جزءا ونصف جزء بالمقدار الذي به يكون فلك البروج ثلاث
ماية وستين جزءا ونحن ايضا كذلك نجد زماني هذين الربعين وهذه النسبة
من ذلك يستبين لنا ان فلك مركز الخارج لازم لموضعه ابدا من نقطتي
الاعتدال والانقلاب ولكن لا نغفل ذكر هذا الموضع بل نبين العلم به
بحسابنا نجعل بيانه يقطع بفلك مركز الخارج ونفيذ في تبيين ذلك هذه
الاسباب الظاهرة البينة التي هي الزمان الذي من الاعتدال الربيعي الى الانقلاب
الصيفي يكون في اربعة وتسعين يوما ونصف يوم والزمان الذي من الانقلاب
الصيفي الى الاعتدال الخريفي في اثنين وتسعين يوما ونصف يوم فانا
كذلك وجدنا عدد ايام هذين البعدين بحقيقة ارصادنا لازمان الاعتدال
والانقلاب الصيفي الذي رصدناه في سنة اربع ماية وثلاث وستين سنة
من موت الاسكندر متفقا لان كما ذكرنا كان الاعتدال الخريفي في تسعة
من شهر اثور بعد طلوع الشمس والاعتدال الربيعي كان في سبعة عشر
يوما من شهر ماخور بعد نصف النهار فيجتمع ما بين الرصدين من عدد
الايام ماية وثمانية وتسعون يوما وربع يوم وكان الانقلاب الصيفي
في احد عشر يوما من شهر مسوري بعد نصف الليل الذي صبيحته اليوم

بغداد

الثلثين عشر من شهور مسورى فيجتمع عدد الايام الذي من الاعتدال الربيعي الى
الانقلاب الصيفي اربعة وتسعين يوما ونصف يوم ويبقى من عدد الايام
من المنقلب الصيفي الى الاعتدال الخريفي الذي من بعده اثنان وتسعون يوما
ونصف يوم ٥ ونخط دايرة فلك البروج عليها ابجد على مركز ه
ونخط قطريها يتقاطعان على زوايا قايمة على نقطتي الانقلابين ونقطتي
الاعتدالين عليها ابجد وتكون نقطة ا الاعتدال الربيعي ونقطة ب
المنقلب الصيفي وما بعد ذلك على ما ينبغي فنبين ان مركز فلك الخارج المركز
يقع بين خطي اه هب من اجل ان نصف الدايرة الذي عليه ابج هو اطول
زمانا من نصف السنة فمن اجل ذلك تفصل وتحوز قوسا من فلك الخارج
المركز اكبر من نصف دايرة والربع الذي عليه اب اطول زمانا من ربع بج
وتفصل من فلك الخارج وتحوز قوسا اكبر مما تحوز ربع بج واذ هذا
ما كنا نجعل نقطة ز مركز الفلك الخارج المركز ونخرج قطرا على كلي
المركزين وعلى البعد الابعد عليه هزح ونخط دايرة فلك مركز الخارج
الذي هو الشمس على مركز ز وبعد ما اردنا عليه طكلم ونخرج خطين
على نقطة ز يوازيان خطي اج وبد على احدهما نسع يوازي اج وعلى الاخر
فقر يوازي بد وايضا نخرج من ط الى خط نسع عمودا عليه طش وث ومن
ك الى خط فقر عمودا عليه كتخ ولان الشمس في مجازها على فلك طكلم
بحركتها الوسطى تقطع قوس طك في اربعة وتسعين يوما ونصف يوم وتقطع
قوس كل في اثنين وتسعين يوما ونصف يوم تكون حركتها الوسطى في اربعة

وتسعين يوما ونصف يوم ثلاثة وتسعين جزءا وقريبا من تسع دقايق
بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزءا وفي اثنين وتسعين يوما ونصف يوم
واحد وتسعين جزءا وعشر دقايق فتكون قطعة طكل قفدك وتكون كلتا
قوسي نط ولح الباقي بعد نصف دايرة نفع عدك فكل واحدة منهما تكون
٢ ي وضعف قوس طن هو قوس طث فهو الاربعة الاجزاء والعشرون
دقيقة ويكون وترها د لب بالتقريب بالمقدار الذي به يكون قطر فلك مركز
الخارج ١٢٠ اجزاء ونصفه الذي هو طش هو مثل هس يكون ب يو وايضا لان
قطعة طفك تكون مجط وطن جزئين وعشر دقايق والربع الذي عليه
نف تسعين جزءا تبقى قوس كف مد نط وضعفها الذي هو كفخ اخ ووترها
الذي هو كتخ ب د بالمقدار الذي به يكون قطر فلك مركز الخارج ١٢٠
جزءا ونصفه الذي هو كت وهو مثل زس ا ب وكذلك استبان ان خط
هس ب يو ولانا اذا ركبنا مما اجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله
كان مثل ضرب هز في مثله فيكون خط هز ب كط ل بالمقدار الذي
به يكون الخط الذي من مركز الخارج الى فلكه ٦٠ جزءا والخط الذي نخرج
من مركز الخارج الى فلكه هو مثل البعد الذي بين المركزين اربعة وعشرين
مرة وايضا لانه قد استبان ان خط هز ب كط ل وكان خط زس
ا ب فبالمقدار الذي به يكون وتر هز ١٢٠ جزءا يكون خط زس مط مو
بالتقريب والقوس التي عليه من الفلك المخطوط على مثلث هزس القايم الزاوية
تكون مط جزءا بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزءا فزاوية زهس

تكون بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا تسعا واربعين
جزءا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا قايمة ٣٦٠ جزءا كذلك ولان
الزوايا عند مركز فلك البروج تكون قوس بح التي بين البعد الابعد وبين
المنقلب الصيفي كذلك ويبقى كل واحد من الربعين اللذين عليهما عرز
تسعين جزءا وقوس هل وقوس لمز كل واحدة منهما ب يد ومرّ نط
فقوس لم تكون فو نا وقوس طم فح مط فبان ان الشمس تقطع هذه الستة
والثمانين جزءا والاحدى والخمسين دقيقة بحركتها الوسطى في ثمانية
وثمانين يوما وثمن يوم بالتقريب فلذلك نرى الشمس انها تقطع قوس
جد التي من الاعتدال
الخريفي الى الانقلاب
الشتوي في ثمانية
وثمانين يوما
وثمن يوم
وقوس دا
التي من
الانقلاب
الشتوي الى
الاعتدال الربيعي
في تسعين يوما وثمن يوما بالتقريب فقد وجدنا لما ذكرنا

من هذا موافقا لقول ابرخس وعلى مثل هذه الاقدار فلنبحث اولا كم يكون
الاختلاف الاكبر الذي بين الحركة الوسطى والحركة التي ترى وعند اية النقط
يكون ذلك وخط دابز لمركز الخارج عليها ابج على مركز ه وقطر يجوز
من نقطة ا التي هي البعد الابعد على ادج ويكون عليه مركز فلك البروج
على نقطة ه ونخرج من نقطة ه خطا على زوايا قايمة على خط اد وهو هب
ونخرج خط بد ولان بالمقدار الذي به يكون خط بد الذي من المركز
الى الدايرة ستين جزءا يكون ده الذي بين المركزين ب ل فنسبة بد الى ده
اربعة وعشرون مثلا فبالمقدار الذي به يكون وتر بد ١٢٠ جزءا فبه يكون
خط ده خمسة اجزا والقوس التي عليه من الداير المحيطة بمثلث بده
القايم الزاوية يكون اربعة اجزا وستا واربعين دقيقة بالتقريب بالمقدار
الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزءا ولذلك زاوية دبه بتلك المقادير اربعة
اجزا وستا واربعين دقيقة وهي الزاوية المحيطة بالاختلاف الاكبر تكون
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا د مو وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا ب كج وبتلك المقادير
تكون زاوية بهد القايمة تسعين جزءا والزاوية المساوية للزاويتين
وهي زاوية بدا فتبين انها صب كج ولانهما عند المركز اما زاوية بدا
فعند مركز الخارج واما زاوية بهد فعند مركز فلك البروج يكون الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين حركة الرويه ب كج وتكون القوسان
اللتان يكون ذلك عندهما اما قوس فلك مركز الخارج التي هي الحركة

الوسطى فتكون صب جح من البعد الابعد واما قوس فلك البروج التى هى
حركه الرويه المختلفه فيكون الربع تسعين جزءا كما قد بينا ومما قد بينا
يستبين انه يكون الاختلاف الاكبر في نصف الفلك المقابل لهذا النصف
اما الحركة التى ترى وسطا والاختلاف الاكبر على المائتين والسبعين الجزء
والوسطى التى على الفلك الخارج المركز من البعد الابعد فتكون على ما تبين
وسبعة وستين جزءا وسبع وثلاثين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه
وَلَكِن نُبَيِّن ايْضًا عَلَى جِهَةِ فلك
التدوير بالاعداد ان تلك الاقدار
واحدة اذا كانت النسبة على ما
ذكرنا فنخط دايرة مركزها مركز
فلك البروج عليها ابج على مركز
د وقطرها ادج وفلك التدوير عليه
هزح على مركز ا ونخرج من د خطا يماس
فلك التدوير عليه دزب ونخرج خط از فيكون في مثلث ادز القايم الزاوية
خط اد اربعة وعشرين جزءا فهو يكون از ايضا خمسة اجزا والقوس التى
عليه من الفلك المخطوط على مثلث ادز القايم الزاوية تكون ح مو بالمقدار
الذى به يكون الفلك ٣٦٠ جزءا فزاوية ادز تكون ب كج بالمقدار الذى به
تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا فالاختلاف الاكبر الذى هو
قوس اب فقد وجدناه يتفق انه جزان وثلاث وعشرون دقيقة وهى قوس

الاختلاف وقوس الروية ولانها توتر
زاوية ازد القايمة التى هى ايضا
زاوية تكون تسعين جزءا وقوس الحركة
الوسطى التى توتر زاوية هاز ايضا
تكون قوس حركة مركز فلك
التدوير اثنين وتسعين جزءا وثلاثا
وعشرين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه
النَّوْعُ الخَامِسُ فِي الانْحِاثِ الجُزْئِيةِ عَنِ الاخْتِلافِ ولكى نستطيع
ان نعلم تمييز اجزاء اختلاف الحركات في كل حين نبين ايضا على كل جهة من
الجهتين اذا علمت قوس من هذه القسى المفروضة كيف نعلم القسى الباقية
ونخط اولا دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ابج على مركز د وفلك
المركز الخارج عليه هزح على مركز ط وقطر تجوز على مركزيهما وعلى نقطه
ه وهى البعد الابعد عليه هاطد ونفصل قوس هز ونفرضها اولا مثلا
ثلاثين جزءا ونخرج خطى زد زط ونخرج خط زط الى ك ونخرج من د عمودا
على خط زطك وهو دك فلان قوس هز قد فرضت ثلاثين جزءا تكون زاوية
هطز التى هى مثل زاوية دطك ثلاثين جزءا بالمقدار الذى به تكون الاربع
الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالذى به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزءا تكون ستين جزءا فالقوس التى على دك على تلك المقادير تكون ستين
جزءا بالمقدار الذى به تكون الداير المحيطة بمثلث دطك القايم الزاوية

٣٠٠٤٠ جزا والقوس التي على كط وهي الباقي لتمام نصف الدايرة ٢٠٤١ جزا وتكون
اوتارها اما وتر دك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون وتر دط ٣٠١ جزا
ويكون وتر كط بذلك المقدار نه وكذلك بالمقدار الذي به يكون خط
دط ب ل وخط دط الذي بين المركزين ستين جزا فبه يكون دك جزا وخمس
عشرة دقيقه وكط به ب ي فكل خط كطز سب ي لانه اذا جمع ضرب
كل واحد منهما في مثله كان مثل ضرب زد في مثله يكون وتر زد سب يا
بالتقريب بالمقدار الذي به كان خط دك جزا وخمس عشرة دقيقه فبالمقدار
الذي به يكون زد ١٢٠ جزا فبه يكون خط دط جزءا وخمسا وعشرين دقيقه
والقوس التي عليه جزين وثماني عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث دزك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون زاوية دزك
ب تح بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار
الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا تكون به جزا وتسع
دقايق فذلك هو الاختلاف الذي
يكون عند ذلك وبذلك المقدار
كانت زاوية هطز ثلاثين جزا
فزاوية ادب الباقية التي توترها
قوس اب من فلك البروج تكون
ثمانية وعشرين جزا واحدى وخمسين
دقيقة ٥ وقد يستبين اذا علمت زاوية اخرى غير

هذه الزاوية تعلم الزوايا الباقية اذا خططنا في مثل هذه الصورة عمودا
من نقطة ط الى خط زد عليه طل فانا اذا صيرنا قوس اب من فلك البروج
معلومة التي توتر زاوية بدا تكون لذلك نسبة خط دط الى خط طل معلومة
واذا علمت نسبة دط الى طز كانت نسبة طز الى طل معلومة من اجل ذلك
تكون زاوية طزد التي هي الاختلاف معلومة ولو نحن صيرنا الاختلاف معلوما
وذلك هو زاوية طزد يكون كذلك من خلاف ومن اجل ذلك تكون نسبة
زط الى طل معلومة وقد علمت اولا نسبة زط الى طد ولذلك تكون نسبة
دط الى طل معلومة ونعلم من اجل ذلك زاوية هدك التي توترها قوس اب
من فلك البروج وتكون زاوية هطز التي توترها قوس هز من فلك
مركز الخارج معلومة ٥
ولنخط ايضا دايرة مركزها مركز
فلك البروج عليها ابج على مركز د
وقطر ادج وفلك التدوير على مثل
ذلك عليه هبزط على مركز ا ونصل
قوس هز ونفرضها اولا على تلك
الاقدار ثلاثين جزا ونخرج خطي زد
زا ونخرج من ز عمودا على خط اه وهو
زك ولان قوس هز معلومة ثلاثون جزءا تكون زاوية هاز بالمقدار الذي
به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا ثلاثين جزا وبالمقدار الذي به

تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ستين جزا ولذلك القوس التي
على زك تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ازك
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على اك فهي الباقي لتمام نصف الداير
تكون ١٢٠ اجزا او تكون او تار هما اما وتر زك فستين جزا بالمقدار الذي به
يكون قطر آز ب ل واد الذي هو من المركز الى فلك البروج ستين جزا فبه
يكون خط زك جزا وخمس عشرة دقيقه وخط كا به ب يه فكل خط كاد
اثنان وستون جزا وعشرة دقايق ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في
مثله يكون مثل حز في مثله يكون حز اثنين وستين جزا واحدى عشرة دقيقه
بالمقدار الذي به كان خط زك جزا وخمس عشرة دقيقه فبالمقدار الذي به
يكون وتر دز ١٢٠ اجزا فيه يكون خط زك ب كه والقوس التي على زك جزين
وثماني عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دزك
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك زاوية زدك تكون ب يح بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالذي به تكون الاربع
زوايا القايمة ثلاث ماية وستين جزا تكون جزا واحدا وتسع
دقايق فذلك هو اختلاف قوس اب وبذلك المقدار ايضا كانت
زاوية هاز ثلاثين جزا تبقى زاوية ازد وهي التي توترها قوس الروية
اعني التي من فلك البروج تكون ثمانية وعشرين جزا واحدى
وخمسين دقيقة وذلك ما قد اتفق مع الذي قد تبين على جهة
مركز فلك الخارج وذلك ما اردنا بيانه ٥

ثلاثين جزا تكون كل زاوية نجا التي هي لقوس الروية من فلك البروج واحدا
وثلاثين جزا واربع عشرة دقيقه وذلك موافق للاقدار التي وجدناها في فلك مركز الخا رج
وكذلك اذا اخرجنا عمود آل
على خط دب وصيرنا قوس فلك
البروج مفروضة التي هي لزاوية
احل تكون من اجل ذلك نسبة دا الى
آل معلومة واذ قد علمت بديا
ان نسبة حا الى آد تكون نسبة دا
الى آل معلومة ومن اجل ذلك تكون
زاويه ادب معلومة التي لقوس اب
التي هي قدر الاختلاف وزاوية حاط التي لقوس حط من فلك التدوير معلومة
ايضا وان نحن صيرنا ايضا قوس اب التي هي قدر الاختلاف معلومة وهي
لزاوية ادب فكذلك من خلاف نعلم
نسبة دا الى آل واذ قد علمت بديا
نسبة دا الى اح نعلم نسبة جا الى
آل ومن اجل ذلك تكون زاويه احل
التي لقوس اب من فلك البروج معلومة
وزاوية طاح التي لقوس طح من فلك
التدوير معلومة فقد بينا ذلك ٥

النوع السادس في فصول الجداول للقطع الجزئية التي في الاختلاف

واذ يمكن بهذه الابواب وضع جداول كثيره مختلفة الاجزاء المطلوبة حصصها من اختلاف الحركات وتمييزها وتفصيلها لما نريد من وجود اقدار تعديل الاختلاف وتجزيته باليسير من العمل راينا ان نكتفي في ذلك بوضع جداول يكون فيها اقدار الاختلاف مقابلا للقسي للحركة الوسطى المتساوية لسهولة ذلك وخفته في الحساب عند الحاجة اليه ومن هاهنا علمنا في التقسيم والتجزية باوايل ما وضعنا من الابواب بالاعداد والحساب على مثل ما تقدم بيانه بالخطوط المساحيه وان نضع حصص قسي الحركة الوسطى لكل قوس حصتها من الاختلاف واقول قولا جامعا ان كل واحد من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد للشمس والكواكب الاخر نفصلها لخمسة عشر قطعة متساوية فتصير كل قطعة ستة اجزا والربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب نفصل كل ربع منهما بثلاثين قطعة متساوية فتصير كل قطعة منها ثلاثه اجزاء

النوع السابع في وضع جداول حركة الشمس المختلفة

ان اقدار تفاضل الاختلاف الذي للقسي التي من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب اكثر من اقدار تفاضل الاختلاف الذي للقسي المتساوية لها التي تكون من الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد ونخط لجداول حركة الشمس ايضا خمسة واربعين سطرا في ثلاثة فصول اما الفصلان الاولان فيكون فيهما اعداد الاجزاء الثلاثمائة والستين للحركة الوسطى ونجعل الخمسة عشر سطرا الاول للربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد ونجعل الثلاثين سطرا الباقية للربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب واما الفصل الثالث فيكون فيه حصص الاختلاف على الزيادة والنقصان لكل عدد من اعداد الحركة الوسطى ه وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان وعليه التوكل

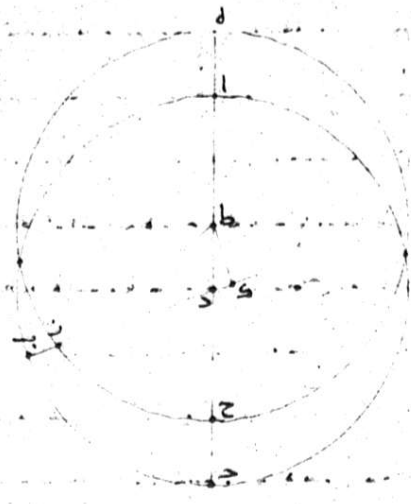
النوع الثامن في معرفة موضع الشمس

الذي تصير اليه بحركتها الوسطى واذ قد بقيت المعرفة بتقويم موضع الشمس بحركتها الوسطى مع البحث عن تقسيم حركاتها في كل حين فلنبين ذلك ونعمل في جميعه ايضا في الشمس والكواكب الاخر بارصادنا المدققه المحققة في حركاتها ونبتدي في ذلك من اول ملك بخت نصر بالحركات الوسطى التي قد بينا ما لان اكثر ما في ايدينا من الارصاد المحفوظة القديمة انما هي من ذلك الزمان ونخط لتمثيل ذلك دايرة مركزها مركز فلك البروج عليها ا ب ج على مركز د ودايرة مركز الفلك الذي

للشمس عليها ه زح على مركز ط و القطر الذي يجوز على المركزين وعلى نقطة ه
التي هي البعد الابعد عليها ه ح ج وتكون نقطة ب من فلك البروج النقطة
الخريفية ، ونخرج خطي ب ز د ز ط ونخرج خط ز د ونخرج عليه عمود ا من نقطة
ط و هو ط ك فلان نقطة ب هي اول الميزان و نقطة ج هي البعد الاقرب
وهي على خمسة اجزاء ونصف من الرامي تكون قوس ب ج خمسة وستين جزءا
ونصفا و زاوية ب د ج التي هي مثل زاوية ط د ك تكون خمسة وستين جزءا
ونصفا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون مايه واحدى وثلاثين
جزءا ولذلك تكون القوس التي على خط ك ط ماية واحدى وثلاثين جزءا
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث د ط ك القايم الزاوية ٣٦٠
جزءا و وترها الذي هو ط ك قط يب بالمقدار الذي به يكون قطر د ط ١٢٠
جزءا وبالمقدار الذي به يكون خط د ك خمسة اجزاء و وتر ز ك ١٢٠ جزءا
فبه يكون خط ك ط د لج والقوس التي عليه د ك بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث ز ط ك القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا ولذلك تكون
زاوية ط ز د ك بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا
وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا فبه تكون ميد
وبه كانت زاوية ز د ج سه لـ فزاوية ح ط ز الباقية التي هي لقوس ز ح
من فلك مركز الخارج تكون ب ج ك خا فاذا كانت الشمس في الاعتدال
الخريفي فانها تتقدم البعد الاقرب الذي هو نه ٥ لـ من الرامي بحركتها

يعد ايام الشهر الذي هو كط لا نح ط ك ثم زدنا على ما يجتمع عدد
اجزاء الدور الواحد الذي هو ٣٦٠ جزءا يكون ذلك هو الاجزاء التي يسيرها
القمر بحركته الوسطى في الطول في شهر وهو شفط و ج ا كد ب لـ
نز بالتقريب فاذا قسمنا ذلك على عدد ايام الشهر القمري الموضوع كانت
حصة وسط مسير القمر ليوم يج ي لد نح لج لـ لـ بالتقريب وايضا
اذا ضربنا المايتين والتسعة والستين الدور الذي لاختلاف القمر في ٣٦٠ الذي
لاختلاف الواحد كان ذلك ٩٦٨٤٠ واذا قسمنا ذلك على عدد ايام
الشهور المايتين والواحد والخمسين الشهر الذي هي سبعة الاف واربعماية
واثنا عشر يوما وعشر دقايق واربع واربعون ثانيه واحدى وخمسون ثالثه
واربعون رابعة كان ذلك حصة مسير اختلاف القمر الاوسط ليوم وهو
يج ج نو كط لح لح وكذلك اذا ضربنا الخمسة الالاف والتسع ماية
والثلاث والعشرين التي هي عدد العرض في ٣٦٠ الدور الواحد بلغ ذلك
٢١٣٢٢٨٠ فاذا قسمنا ذلك على عدد ايام الشهور الخمسة الالاف
والاربع ماية والثمانية والخمسين شهرا التي هي ١٦١٧٧ خ ج ك خرج
لنا حصة وسط مسير القمر في العرض ليوم واحد وذلك يج مه لط م يز يط
وايضا اذا نحن نقصنا من وسط مسير القمر ليوم واحد وسط مسير الشمس
ليوم كان الحاصل هو البعد الاوسط الذي بين الشمس والقمر بالحركة الوسطى
ليوم وهو يب يا كو ما ك يز نط وكما ذكرنا فبالابواب التي سنتخذها
فيما يتلو لمثل هذا البحث فقد نجد اما حركة القمر ليوم في الطول فانا نجد

الواحد

ذلك غير مغادر لهذا الموضع و بين ان البعد الاوسط كذلك واما الاختلاف
فقد نجده ينقص من الموضوع ــ ــ ــ ــ يا مو لط حتى تصير حصة وسط
مسير اختلاف القمر ليوم ىج ج ىز نو يز نا نط واما العرض فقد نجده يزيد
على الموضوع ــ ــ ــ ــ ح لط لح حتى يصير حصة وسط مسير القمر في
العرض ليوم ىج ىج مه لط مح نز لز وكذلك اذا اخذنا من حركة اليوم من
كل واحد مما ذكرنا جزا من اربعة وعشرين كانت الحركة الوسطى في الطول
للساعة الواحدة ــ لب نو كز كو مح مو يه ؛ وتكون حركة الاختلاف
لساعة ــ لب لط مد زمد لط نز ل ؛ وتكون حركة العرض لساعة واحدة
ــ لج د كد ط لب كا لب ل ؛ ويكون حاصل البعد الذي بين الشمس والقمر
من مسيرهما الاوسط ــ ل كح لو مح ك مد نز ل ؛ واذا ضربنا مسير
كل واحد مما ذكرنا اليوم في ثلاثين والقينا مما تجتمع الادوار التامة صار
حاصل المسير الاوسط للشهر الواحد في الطول له يز كط يو مه يه
ويكون مسير الاختلاف للشهر الواحد لا نو لح ح نه نط ل ويكون
مسير وسط العرض للشهر الواحد لو نب مط ند مح نح ل ويكون حاصل
البعد الذي بين الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط لشهر ه مح ك م ح
نط ل ؛ وايضا اذا ضربنا مسير اليوم الواحد لكل واحد مما ذكرنا
في عدد ايام السنة المصرية الذي هو ثلاث ماية وخمسة وستون يوما والقينا
مما تجتمع من كل واحد الادوار التامة صار حاصل وسط المسير لسنة
في الطول قكط كب مو ىج زلب ل ويكون مسير الاختلاف لسنة قح مح

الوسطى بثلاثة وستين جزا وعشرين دقيقه وسمحم البعد الابعد الذي هو
في خمسة اجزا ونصف جزء من التوميين بحركتها الوسطى على توالي البروج
بماية جزء وستة عشر جزا واربعين دقيقه ومن بعد بيان هذا لان رصدنا
من اصح ارصادنا وادقها واحقها
كان رصد الاعتدال الخريفي في سنة
سبع عشرة من سني ادريانوس
في اليوم السابع من شهر اثور
من شهور القبط بعد نصف النهار
بساعتين معتدلتين بالتقريب فبين
ان الشمس في ذلك الوقت بحركتها
الوسطى كان بعدها من البعد الابعد

في فلك مركز الخارج على توالي البروج قيوم وتجتمع من سني بخت نصر من
اول ملكه الى موت الاسكندر اربعمايه سنة واربع وعشرون سنة
مصريه ومن موت الاسكندر الى اول ملك اغسطس المصرية التي كانت
في اول يوم من شهر توت وفي نصف النهار لان تقويم النجوم يبتدي من
نصف النهار الى سنة سبع عشرة من سني ادريانوس والى اليوم السابع
من شهر اثور من شهور القبط بعد نصف النهار بساعتين معتدلتين تكون
ماية واحدى وستين سنة وستين يوما وساعتين معتدلتين ومن اول سنة سنيه و
من سني بختنصر المصرية التي كانت في اول شهر توت في نصف النهار

الى الوقت الذي كان فيه هذا الاعتدال الخريفي تجتمع سنون مصرية ثمان مائة
سنة وتسع وسبعون سنة وستة وستون يوما وساعتان معتدلتان وتكون
حركة الشمس الوسطى في مثل هذا الزمان بعد القاء الادوار التامة زوايا كه
بالتقريب فاذا نحن زدنا على اجزاء بعد الشمس من البعد الابعد الذي كان
في رصد الاعتدال الخريفي المائة جزء والستة عشر جزءا والاربعين دقيقة
٣٦٠ جزءا التي هي اجزاء دورة واحدة والقينا من المجتمع من ذلك المائتي جزء
والاحد عشر جزءا والخمس والعشرين دقيقة التي هي فضل ما بين الزمانين
يبقى موضع حركة الشمس الوسطى في اول سنة من سني بخت نصر واول
يوم من شهر توت من شهور القبط في منتصف النهار في بعدها من البعد
الابعد على توالي البروج وبالحركة الوسطى مائتان وخمسة وستون جزءا
وخمس عشرة دقيقة وذلك في خمس واربعين دقيقة من الجزء الاول من الحوت ٥

النوع التاسع في حساب الشمس ومعرفة حقيقة موضعها

كلما اردنا ان نعلم موضع الشمس في كل زمان من الازمان المطلوبة ناخذ
المجتمع من زمان موضع الشمس الى الزمان المطلوب بساعات الاسكندرية وندخل
ذلك العدد في جدول الحركة الوسطى وناخذ الاجزاء التي تقابل خاصة
كل واحد من الاعداد ونجمعها مع اجزاء موضع الشمس المائتين والستة
والخمسين الجزء والخمس عشرة دقيقة ونلقي من المجتمع من ذلك الادوار
التامة فما بقي من الاجزاء القيناه من موضع الخمسة الاجزاء ونصف
جزء من التوءمين الذي هو البعد الابعد على توالي البروج فحيث انتهى

بنا العدد فهناك نقول موضع الشمس بحركتها الوسطى ثم بعد ذلك
ناخذ ذلك العدد الذي هو للزمان للذي من البعد الابعد الى موضع الشمس
بحركتها الوسطى وندخله في جدول اختلاف الشمس وناخذ الاجزاء التي
تقابل ذلك العدد في السطر الثالث فاذا وقع العدد في السطر الاول وذلك
هو ما بين الواحد الى مائة وثمانين القيناه ذلك من موضع الشمس بحركتها
الوسطى واذا وقع العدد في السطر الثاني وذلك هو اذا جاوز المائة
والثمانين زدناه ذلك على موضع الشمس بحركتها الوسطى وكذلك نجد موضع
الشمس بالحقيقة وذلك ما اردنا بيانه ٥

النوع العاشر في معرفة اختلاف ما بين نهار يوم وليلته وبين نهار
يوم اخر وليلته اما ما نرى في الشمس وحدها فقط فاكثره قد وصفناه
وقد يتبع ذلك ان نزيد عليه بالوجيز من القول وما ينبغي ان نقدم من
اختلاف الايام بلياليها اعني اختلاف ما بين نهار يوم مع ليلته وبين نهار
يوم اخر وليلته من اجل ان كل ما وضعنا من كل حركة وسطى فانما وضعناها
على تفاضل متساوية فكان للايام بلياليها متساوية الازمان وليست ترى كذلك
وقد ابانا ان ادوار الكل انما هي بالاستواء وعلى قطبي معدل النهار وابتدائها
من نقطة وعودتها اليها اما من فلك الافق واما من فلك نصف النهار
فبين ان دورة الكل الواحدة هي التي يكون ابتداؤها من نقطة من نقط معدل
النهار حين تكون في خط الافق او في خط فلك نصف النهار حتى تعود تلك
النقطة اليه واليوم الواحد نهاره وليلته بالقول المطلق هو الزمان الذي

أنّ

فلك

ابتداوه من ابتداء الشمس من نقطة فلك الافق او من فلك نصف النهار
الى عودة الشمس الى تلك النقطة ومن اجل ذلك يكون اليوم الواحد الاوسط
بليلته هو الزمان الذي يطلع فيه من فلك الافق او من فلك نصف النهار
ازمان معدل النهار الثلاث ماية والستون كلها التي هي الدورة الواحدة
وزيادة ما يطلع منه مع ... قايق الزمان الواحد من فلك البروج
وذلك هو مسير الشمس الاوسط في اليوم الواحد من فلك البروج واليوم
الواحد المختلف بليلته هو الزمان الذي يطلع فيه من فلك الافق او من
فلك نصف النهار ازمان معدل النهار الثلاث ماية والستون كلها التي
هي الدورة الواحدة وزيادة ما يطلع من الازمان مع مسير الشمس المختلف
في اليوم الواحد بليلته فهذه القطعة من معدل النهار الزايدة على
الثلاث ماية والستين الزمان بالاضطرار تكون مختلفة غير متساوية
لسببين احدهما ما يرى من اختلاف حركة الشمس والاخر ان قطع فلك
البروج المتساوية ليست تطلع من الافق ولا تجوز فلك نصف النهار
مع ازمان متساوية والاختلاف الذي بين اليوم الواحد الاوسط واليوم
الواحد المختلف الذي اختلف من قبل هاذين السببين يكون في اليوم الواحد
بليلته غير محسوس فاذا اجتمع في الايام الكثيرة بلياليها كان محسوسًا
مستبينا اما اكثر ما يكون من اختلاف الايام التي من قبل اختلاف حركة
الشمس فانما يكون في كل واحد من نصفي الفلك الذي فيما بين البعدين
الاوسطين اللذين تكون فيهما حركة الشمس الوسطى وكل ما اجتمع من

الازمان للايام المختلفة بلياليها يكون بينه وبين ما اجتمع للايام الوسطى بلياليها
اربعة ازمان ونصف وربع زمان بالتقريب اما زيادة عليها واما نقصان منها
وما بين الزيادة على الوسطى والناقصة منها ضعف ذلك من الازمان وهو
تسعة ازمان ونصف زمان من اجل ان ما يرى من مجاز الشمس المختلف اذا كان
في نصف الفلك الذي فيه البعد الابعد يكون نقصانه اربعة ازمان ونصف
وربع زمان واذا كان في نصف الفلك الذي فيه البعد الاقرب تكون زيادته
اربعة ازمان ونصفا وربع زمان واما اكثر ما يكون من اختلاف الايام
الذي من قبل اختلاف ما يطلع ويغيب فانما يكون في كل واحد من نصفي
فلك البروج فان الازمان التي تطلع من معدل النهار مع كل واحد من
هاذين النصفين يكون الذي بينهما وبين ما يرى من الازمان الماية والثمانين
المعتدلة من الاختلاف هو الاختلاف الذي بين النهار الاطول والنهار
الاقصر وبين النهار المعتدل وبين ما يطلع من الازمان مع كل واحد من
هاذين النصفين احدهما الى الاخر هو الاختلاف الذي بين النهار او الليل
الاطول وبين النهار او الليل الاقصر واكثر ما يكون من الاختلاف الذي يكون
من قبل اختلاف المطالع في وسط السماء فاكثر ما يكون في بعدين يحيطان
بالبرجين اللذين هما جميعًا اما من جنبتي كل واحدة من نقطتي الانقلابين
واما من جنبتي كل واحدة من نقطتي الاعتدالين فاما الذي عند الانقلابين
جميعا فان اختلاف ما بين كل واحد منهما وبين كل واحد من اللذين عند
الانقلابين يكون تسعة ازمان لان احدهما ينقص من الزمان المعتدل والاخر يزيد

عليه بمثل ما ينقص من الاول و من اجل ذلك جعلنا ابتدا الايام و الليالي في تقويم
حساب مواضع النجوم من وسط السماء و ليس من مطالع الشمس ولا من مغاربها
لان الاختلاف الذي يرى عند الافاق يمكن ان يكون في ساعات كثيرة و لا يكون
ذلك كذلك في كل موضع فان ذلك يختلف مع اختلاف زيادة النهار ونقصانه
في كل ميل من ميول الكره وان الاختلاف الذي يكون في وسط السماء فهو
واحد في كل موضع ولا يزيد اختلافه على ما اجتمع من الازمان التي تجتمع من
اختلاف الشمس ومطالع وسط السماء ويكون اكثر الاختلاف الذي يكون
من اجتماع هاذين الوجهين جميعا اللذين هما الاختلاف الذي من قبل الشمس
والذي من قبل وسط السماء في البعدين اللذين فيهما الاختلاف الذي يرى
ومن هاذين الوجهين جميعا اما بالزيادة جميعًا واما بالنقصان جميعًا
وموضع النقصان هو من النصف من الدلو الى اخر الميزان وموضع الزيادة هو
من اول العقرب الى النصف من الدلو من اجل ان كل واحدة من هاتين القطعتين
اكثر ما تزيد او تنقص اما من قبل اختلاف الشمس فثلاثة ازمان وثلثا زمان
واما من قبل وسط السماء فاربعة ازمان وثلثا زمان بالتقريب حتى يكون
اكثر ما اجتمع من اختلاف الايام بلياليها المجموع من الوجهين جميعًا في
كل قطعة من القطعتين جميعًا اما تماما بينه وبين الوسطى فثمانية ازمان وثلث
زمان الذي يكون من الساعة المعتدلة نصف ساعة وجزء من ثمانية عشر من
ساعة واما تماما بين الايام ولياليها الزايدة والناقصة فضعف ذلك يوم وذلك
هو ساعة واحدة معتدلة وتسع ساعة وهذا اذا اغفل اما في الشمس والكواكب

الاخر فليس لضرره قدر محسوس في شي مما يرى من البحث عنها واما في القمر
فمن اجل سرعة حركته يكون اختلافه بينا محسوسا و يكون نحوا من ثلاثه
اخماس من جزء واحد ولكي نستطيع ان نحول الايام ولياليها
الزمانية المختلفة المفروضة التي في اي نصفي البعدين كانت اعني الذي يكون
من نصف النهار او من نصف الليل الى نصف النهار او الى نصف الليل فنصيرها
اياما وسطى معتدلة ننظر كم بعد ما بين الموضع الاول المفروض الذي
كانت فيه الشمس وبين موضعها الثاني الذي صارت اليه بلياليها
وموضع الشمس من اجزاء فلك البروج الذي كانت فيه والذي صارت
اليه بالمسير الوسط وبالمسير المختلف ثم من بعد ذلك نأخذ ما بين الموضعين
بمسير الشمس المختلف الذي بين من الاجزاء فندخله في جدول مطالع
الكرة المستقيمة و ننظر كم بحياله من ازمان معدل النهار التي يتوسط
السماء معها ثم نأخذ الفضلة التي بين تلك الازمان الموجوده وبين
اجزاء الحركة الوسطى فننظر كم قدر تلك الفضلة من الساعات المعتدلة
فنحفظه فان كان عدة الازمان اكثر من بعد اجزاء الحركة الوسطى زدنا
ذلك على عدد الايام بلياليها المفروضة وان كان ذلك اقل نقصناه من
عدد الايام فالذي تحصل من الايام بعد الزيادة والنقصان فهو المحصل
المحول من الايام المختلفة الى الايام المعتدلة بلياليها فبهذه الايام المحصلة
نقوم حساب القمر بحركته الوسطى التي في جداول القمر و من هنالك
يستبين لنا انا اذا اردنا تحويل الايام الوسطى المعتدله ولياليها الى الايام

الزمانية المختلفة بلياليها ان ناخذ زيادة تلك الازمان او نقصانها فنعمل به على عكس ما وصفنا وكان الموضع الذي كانت فيه الشمس على حسابنا في اول سنة من سني بخت نصر في اول يوم من شهر توت من شهور القبط في نصف النهار اما بحركتها الوسطى كما بينا قبل هذا بقليل ففي خمسة واربعين دقيقة من اول جزء من الحوت واما بحركتها المختلفه ففي ثلاثة اجزا وثمانية دقايق من الحوت بالتقريب فاعلم ذلك والله الموفق للصواب ٥

كمل القول الثالث بحمد الله وعونه وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما ٥ يوم ج ٣ من ٤ سنه ٦٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

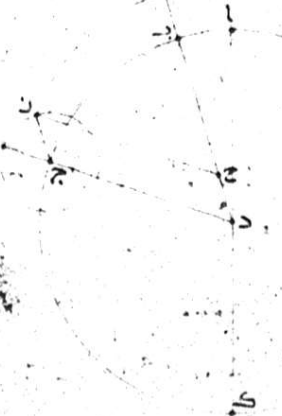
القول الرابع فيه احد عشر نوعا

آ في اي الارصاد ينبغي ان يكون البحث عن امور القمر منها ب في معرفة ازمان القمر الدورية ج في حركات القمر المستوية الجزئية د في وضع جداول تكون فيها حركات القمر الوسطى ه في ان الجهتين جهة فلك مركز الخارج وجهة فلك التدوير في حركات القمر يدلان على امر واحد و في برهان اختلاف حركة القمر الاول المفرد ز في تصحيح حركات القمر الوسطى في الطول والاختلاف ح في معرفة موضع القمر الوسطى في الطول والاختلاف ط في تقويم مسير القمر الاوسط في العرض وفي ابتدايه ى العاشر في وضع حساب اختلاف القمر

حركات

العودتين متساوية كما كانت فيما بينا في الشمس اعني عودة الاختلاف وعودة فلك البروج ولكن كانت كما هي في القمر مختلفة وكانت النسب فقط واحدة فهكذا نعلم اذا استعملنا بحثنا عن الاختلاف الواحد المفرد الموضوع في الازمان المتساوية فتبين انه اما على جهة فلك التدوير فان القوس التي يقطعها مركز فلك التدوير بما قدر القوس التي يقطعها فلك مركز الخارج الى ناحية القمر وعلى مركز فلك البروج فهو بقدر ما تكون زيادة مسير القمر في الطول على مسيره في الاختلاف اعني بذلك زيادة القوس التي من الفلك الذي مركزه مركز فلك البروج على القوس التي من فلك التدوير فان ذلك يسلم التشابه في الجهتين كلتيهما ليس تشابه النسب فقط ولكن تشابه ازمان كل واحدة من الحركتين ايضا واذ قد ثبت هذا بالاضطرار وصار تابعا لما قبله نخط لمثال ذلك دايرة ويكون مركزها مركز فلك البروج عليها ا ب ج د على مركز ه وقطرها ا ه ج وفلك التدوير عليه ح ز وعلى مركزه ج ونحسب انه حيث كان فلك التدوير في نقطة ا كان القمر في ابعد البعدين من فلك التدوير في زمان واحد اما مركز فلك التدوير فيقطع بمسيره قوس ا ج واما القمر فيقطع من فلك التدوير قوس ز ح ونخرج خط ه ج د وخط ج ز فلان قوس ا ج اعظم في النسبة من قوس ز ح تتخذ قوس ح ط شبيه قوس ه ز ونخرج خط ب ه د فبين انه في زمان واحد تكون حركة فلك مركز الخارج هي زاوية ا ه ب التي هي فضلة ما بين الحركتين وصار مركزه وبعده الابعد على خط ب ه د فان نحن هاذا ما كنا يكون خط ج ز مساويا لخط د ح فعلى مركز ح وببعد

جز خط قوسًا من دايرة فلك مركز الخارج عليهما زط فاقول ان نسبة
زح الى حد كنسبة دج الى جز ففي كل هذه الجهة يكون القمر على نقطة ز اعني
في التشابه وقوس زط تشبه قوس هز فلان زاوية بدج مساوية لزاوية
زجه يكون خط دج موازيا لخط جز وهو مساو له فزح مساو وموازٍ لخط
دج فنسبة زح الى حد كنسبة دج الى جز وايضا لان دج موازٍ لخط جز
تكون زاوية جدب مساوية لزاوية زجط وقد كانت زاوية جدب مساوية
لزاوية هجز فزاوية زجط مساوية لزاوية هجز ولذلك تكون قوس زط
مساوية لقوس هز فيكون القمر في زمان واحد وعلى الجهتين كلتيهما في
موضع نقطة ز لان حركتيه اللتين هما هز من فلك التدوير وزط من فلك
مركز الخارج متشابهتان كما قد استبان لنا وحركة مركز فلك التدوير
هي اج وحركة مركز فلك الخارج هي اب التي هي فضلة اج على هز وذلك ما
كان ينبغي ان نبينه

وانه وان كانت النسب فقط
متشابهة ولم تكن اقدارها
متساوية ولا قدر فلك الخارج
المركز والفلك الذي مركزه مركز
فلك البروج متساويين
يعرض ايضا كل ما قد ذكرنا
وهكذا يتبين لنا خط على
كل جهة من الجهتين دايرة يكون

الاول البسيط وجدا وله في ان الاختلاف الذي وقع لابرخس في مقدار
الاختلاف الذي يلحق القمر لم يقع من قبل الخلاف في الاصل الذي يعمل عليه بل من
قبل الحساب والتوهم في قول ابرخس

النوع الاول في الارصاد ينبغي ان يكون البحث عن امور القمر منها
قد وصفنا وبينا في القول الذي قبل هذا كل ما يعرض في حركة الشمس ونريد ان
نبتدي بعد ذلك على ما ينبغي بالقول على حركة القمر راينا ان اول ما ينبغي ان
نطلب ذلك به من الارصاد ليكون ذلك بالحدس بل اما في ادراك كل ذلك فينبغي
ان نتخذ البرهانات التي ليست من طول الزمان فقط لكنها منه ومن الاوقات
التي يكون فيها ارصاد الكسوفات القمرية فان بهذه فقط توجد مواضع
القمر بالحقيقة لان الارصاد الاخر التي تكون اما من موضع القمر من الكواكب
الثابتة في مجازه واما من قبل الالات واما من قبل كسوفات الشمس فقد يمكن
ان يكون في كل ما نرى من ذلك من الخطإ الكثير من اجل اختلاف المناظر القمرية
واما في ادراك جزء ذلك واقسامه فبتلك الارصاد وبالارصاد الاخر
يدرك ذلك فان البعد الذي بين كرة القمر ومركز الارض ليس هو مثل بعد
فلك البروج حتى يكون قدر عظم الارض عنده كالنقطة فباضطرار الا
يكون الخط الذي يخرج من مركز الارض الذي هو مركز فلك البروج ويجوز
على مركز القمر الى كل النواحي فمن فلك البروج الذي اليه يقاس حقيقة
مجاز كل الكواكب في المسير في كل حين مثل الخط الذي يخرج من موضع ما
من وجه الارض اعني خط منظر الابصار الذي يخرج الى مركز القمر الذي عليه

يرى محاز القمر المبصر ولكن اذا كان القمر على سمت الراس للراصد فعند ذلك
فقط يكون للخطان واحدا الذي تخرج من مركز الارض ومن منظر الناظر
الى مركز القمر والى فلك البروج واذا كان القمر مايلا كيف ما كان عن سمت
الراس للراصد اختلف الخطان تقاطعا على قدر ميل القمر فمن اجل ذلك
لا يكون محاز القمر المبصر مثل الحقى لان البصر ينصرف ويخط الى موضع بعد
الموضع الذي تقع عليه الابصار على قدر الزوايا التي تكون من ميل الخطوط
وتقاطعها على قدر ميل القمر ومن اجل ذلك يعرض في كسوفات الشمس
ان يكون من قبل محاز القمر وستره للشمس عن الابصار اذا وقع القمر في ظله
الصنوبري الذي بين الابصار وبين الشمس وتصير الظلمة مختلفة من اولها
الى اخرها ولا تكون حال واحدة في كل موضع لا في العظم ولا في الازمان
من اجل الاسباب التي ذكرنا ان القمر يستر الشمس ويكون ما يستر منها
مواضع مختلفة من جرمها واما الكسوفات القمرية فليس يعرض فيها شي
مما يعرض من قبل اختلاف المناظر العرضيه لان منظر الابصار ليس بسبب لما
يعرض في القمر من الكسوف والقمر انما يستضي من نور الشمس فالشمس
ابدا تشرق على نصف كرته المقابل للشمس وفي بعض الزمان يرى كل القمر
ممتليا نورا لان نصف كرته المستنيره تكون عند ذلك كله مايلا الينا
مواجها لنا واذا استقبال القمر للشمس الذي فيه يكون وقوعه في ظل
الارض الصنوبري الذي دوره خلاف دور الشمس ابدا فعند ذلك يظلم
ويذهب من ضوه بقدر ما يقع في الظل منه وتستر الارض من نور الشمس

كان

عنه ولذلك يرى كسوف القمر في جميع نواحي الارض بحال واحدة في قدر
ما ينكسف منه وفي اقدار ازمان الكسوف ومن اجل ذلك ينبغي في كل ما
يجب عنه طلب مواضع القمر الحقيقية وليس مواضعه الظاهرة لان ما كان
متساويا متشابها وعلى تقدير واحد فقد ينبغي ويجب ان نقدم وصفه قبل
وضع المختلف التقدير ونقول انه لا ينبغي في طلب مواضع القمر الحقيقية
استعمال ارصاد الكسوفات الشمسية لان مواضع القمر قد تدرك بابصار
اهل الرصد وانما ينبغي استعمال ارصاد الكسوفات القمرية لان الجزء الذي
فيه تكون الشمس من فلك البروج في وسط زمان الكسوف الذي فيه يكون
مركز القمر في استقبال الشمس في الطول بالحقيقة فتبين ان مركز القمر
يكون في الجزء المقابل للشمس بالحقيقة في زمان وسط الكسوف ٥

النَّوْعُ الثَّانِي فِي مَعْرِفَةِ ازْمَانِ الْقَمَرِ الدَّوْرِيَّة اما بالارصاد ينبغي
ان يطلب علم جمل ما يعرض في القمر فهو ما قدمنا وجعلناه مثالا واما الجهة
التي علمت القدماء ومنها اتخذوا البرهانات والتي بها نريد نحن نمتحن ونبين
ما قد اتفق من الجهتين وبين ما يرى على اسهل مما يعمل به ما بينه فها ولتبيين
ذلك فلان القمر يرى متحركا باختلاف في الطول والعرض لا يقطع فلك البروج
في كل حين في ازمان متساوية ولا في مجازه في العرض الى عودته في ازمان متساوية
وبالاضطرار انه لا يمكن وجود الادوار الاخر من غير وجود ازمان عودة
اختلاف القمر وقد يرى القمر في كل جزء من فلك البروج بصنوف الارصاد
يتحرك بالحركة العظمى وبالحركة الصغرى وبالحركة الوسطى ويرى متحركا مايلا

الى جنبتى خط فلك البروج الى ابعد بعده في الشمال وفي الجنوب وفي وسط
فلك البروج فبحق كان القدماء من اهل التعاليم يطلبون زمانا تكون فيه حركة
القمر وسطا مستويا في الطول لان بهذا فقط يمكن تقويم اختلاف القمر
ووضعوا ارصادا من كسوفات قمرية من اجل الاسباب التي ذكرنا وفكروا
اي طول زمان وكثرة شهور يكون مساويا الكثرة ازمان متساوية محيطا
بادوار متساوية في الطول اما بادوار تامة واما بادوار تامة معها قسي
متساوية وقال الذين هم اقدم من هولاء القدماء قولا هو اعم واجمع
ان هذا الزمان هو ستة الاف وخمسماية وخمسة وثمانون يوما وثلث يوم
فانهم بالتقريب من هذا كانوا يرون انه يتم من الشهور مايتان وثلاثة وعشرون
شهرا ومن عودات الاختلاف مايتان وتسع وثلثون عودة ومن عودات
العرض مايتان واثنتان واربعون عودة ومن ادوار المسير في الطول مايتان
واحد واربعون دورا وايضا عشرة اجزاء وثلثا جزء وهي الاجزاء التي
تفضلها الشمس في ثمانية عشر دورا في هذا الزمان وان هذه العودات
انما ترى من موضعها من الكواكب الثابتة وسموا هذا الزمان المحيط لانه
الزمان الاول الذي يعيد اختلافات الحركات الى عودة واحدة بالتقريب ولكي
يقوموا هذا الزمان ويصيروا ايامه تامة ضربوا عدد ايامه في ثلاثة
فصار تسعة عشر الفا وسبع مايه وستة وخمسين يوما وسموه السير
وكذلك ضربوا عدد الشهور والادوار والعودات كلها في ثلاثة
فصارت الشهور سبعماية وتسعة وستين شهرا وعودات الاختلاف

الاختلاف اذا لم يكن محيطا بجميع عودات الاختلاف اعني بذلك اذا كانت
مباديها ليست من حركات مختلفات فقط ولكن من حركات كثيرة الاختلاف
اما في العظم واما في القوة اما في العظم فمثل ما يكون ابتداء مسيره في احد
النصفين من حيث المسير الاصغر ولا ينتهي الى موضع المسير الاعظم او في
النصف الاخر حين يكون ابتدا مسيره من حيث المسير الاعظم ولا ينتهي الى
موضع المسير الاصغر فان الفضل في الطول عند ذلك يكون كثيرا لانه
لا يتم ادوارا تامة من ادوار اختلاف القمر فانه اذا كانت الفضلة التي
لاختلاف واحد ربعا او ثلاثة ارباع فعند ذلك يكون البعد ان يختلف القدرين
باختلافين اثنين واما في القوة فاذا كان ابتداء مسيره في كل واحد من
النصفين من موضع المسير الاوسط وليس من احد الاوسطين فقط ولكن
اذا كان في احد النصفين وكان ابتداوه من الذي فيه الزيادة واذا كان في
النصف الاخر وكان ابتداوه من الذي فيه النقصان فان عند ذلك يكون
اكثر الاختلاف ما بين النصفين في الطول من الفضلة التي احدهما على الاخر
وايضا اذا كانت الفضله التي للاختلاف الواحد ربعا واحدا او ثلاثة ارباع
فان الاختلاف يكون اختلافين واذا كانت الفضلة التي للاختلاف الواحد
نصف دايرة فان اختلاف ما بين النصفين اربع اختلافات من اجل ذلك راينا
ابرخس يعمل في البحث عن هذه الابعاد والازمان المختبر باختياره لها ادق ما يكون
من الارصاد على اكثر ما كان يظن مع استعماله في ذلك القمر اذا كان في احد
النصفين حتى يبتدئ من مسيره الاعظم ولا ينتهي الى مسيره الاصغر واذا ابتدأ

في النصف الاخر من مسيره الاصغر ولم ينته الى مسيره الاعظم وقوم الاختلاف
الذي من قبل اختلاف الشمس مع قلته من اجل ان نقصان عودة الشمس عن ادوار
تامة انما هو ربع برج من الاثني عشر بالتقريب وليس برج لا يكون غيره ولكن
يكون ربع البرج الذي في كل واحد من البعدين الذي يكون اختلافه مساويا
للاختلاف الاخر وثم نقل ما ذكرنا التقريب به ما يكون به ادراك عودات هذه
الادوار ولكن لنبين انه اذا كان البحث مع ما ينبغي من العلم وعلى ما يتلو في الراي امكن
تقويم ذلك وتصحيحه فانا ان اغفلنا شيا من صغار هذه الاغراض التي ذكرنا
اكذبنا وجود ما نطلب ادراكه البته وان اختبار مثل هذه الارصاد وتكافي كل
ما ينبغي ان يكون فيها بالحقيقة عسر وجوده على المتبحر في طلبه وحما
وضع ابرخس في العودات الدورية التي وجدها بافكاره اما ما وضع من
الشهور كما ذكرنا فعلى اكثر ما ينبغي ويكون من الصحة ليس يظهر انها
تغادر الحق بشي محسوس واما عودات الاختلاف والعرض فان خطاها
ظاهر مستبين ولذلك صار عندنا مجتمعا موجودا بالابواب التي نتخذ
لتمييز هذا ومثله باسهل الوجوه التي سنبينها الان مع تبييننا قدر اختلاف
القمر ونقدم اولا ليسهل ما بعد ذلك جزيية الحركات الوسطى التي في الطول
والعرض والاختلاف على ما يتلو هذه الازمان التي لعودات حركات الادوار
وما اجتمع مما سنبين من بعد يليها ۝

النوع الثالث في حركات القمر المستوية الجزيية اذا نحن ضربنا ما قد
استبان من حركة الشمس الوسطى لليوم الواحد الذي هو ‌نط‌ ح يز ج يب لا

مركز فلك البروج وتكون في سطحه ونتوهم دايرة اخرى مايلة عن هذه
الدايرة بقدر مجاز القمر في العرض بعده ويكون مركزها ايضا مركز
فلك البروج تدور عليه باستواء الى خلاف توالي البروج بقدر حركة القمر
في العرض على حركته في الطول ونتوهم الفلك الذي يسمى فلك التدوير
منتقلا على الدايرة المايلة بحركة مستوية ايضا على توالي البروج وعلى
ما يتبع عودة العرض التي يتبين انها تصير القمر في حركته في الطول
يرى على سمت فلك البروج ويكون انتقال القمر في فلك التدوير في قوس
البعد الابعد الى خلاف توالي البروج على ما يتبع عودة الاختلاف اما هذا
الذي قد بينا فليس سبب يمنع ان يكون كما وصفنا لان قدر هذا الميل
الذي للدايرة القمرية وتقدمها الذي يكون من قبل العرض ليسا يحدثان
في مسير القمر في الطول اختلافا له كبير قدر ۝ ونبدا من الكسوفات
الثلاث المتقادمة التي اخذناها من الارصاد التي كانت ببابل القديمة
الكسوف الاول فكان فيما وجدناه مكتوبا في اول سنة من سني مردوقياد
ولتسعة وعشرين يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة الاثنين
يوما فقال بدا القمر ينكسف بعد طلوعه باكثر من ساعة تامة في
طول ما انكسف كله فلان الشمس كانت في اخر السنبلة وكان طول
الليل اثنتي عشرة ساعة معتدلة بالتقريب فبين ان اول الكسوف كان
قبل نصف الليل باربع ساعات ونصف معتدلة وكان زمان الكسوف الاوسط
قبل نصف الليل بساعتين ونصف لان الكسوف كان تاما وكان الزمان الاوسط

على نصف نهار الاسكندرية من الكسوف قبل نصف النهار بثلاث
ساعات وثلث ساعة لانا انما نقوم الكواكب على ساعات نصف نهار
الاسكندرية وفلك نصف نهار الاسكندرية يتقدم نصف نهار بابل
بنصف وثلث ساعة بالتقريب وكانت الشمس في هذا الوقت على الحساب
الذي وصفنا في اربعة وعشرين جزءا ونصف جزء من السمكة بالتقريب
وكان الكسوف الثاني فيما وجدناه مكتوبا في السنة الثانية من
سني مرد كياد ولثمانية عشر يوما خلت من شهر توت من شهور
القبط صبيحة تسعة عشر يوما قال انكسف القمر من ناحية
الجنوب بثلاث اصابع في نصف الليل ولان الزمان الاوسط كان ببابل جرى
في نصف الليل ففي الاسكندرية ايضا كان ينبغي ان يكون قبل نصف الليل
بنصف وثلث ساعة معتدلة وكانت الشمس في ذلك الوقت بالحقيقة
في كج مه من السمكة بالتقريب وكان الكسوف الثالث في تلك
السنة الثانية من سني مرد قياد ولخمسة عشر يوما خلت من شهر
ماحوت من شهور القبط صبيحة ستة عشر يوما قال بدأ القمر
يكسف بعد طلوعه وانكسف منه من ناحية الشمال اكثر من نصفه
ولان الشمس كانت في اول السنبله كان طول الليل ببابل احدى عشرة
ساعة بالتقريب وكان نصف الليل خمس ساعات ونصف ساعة وكان
اول الكسوف قبل نصف الليل بخمس ساعات معتدلة لان ابتداءه كان بعد
طلوعه وكان زمانه الاوسط قبل نصف الليل بثلاث ساعات ونصف

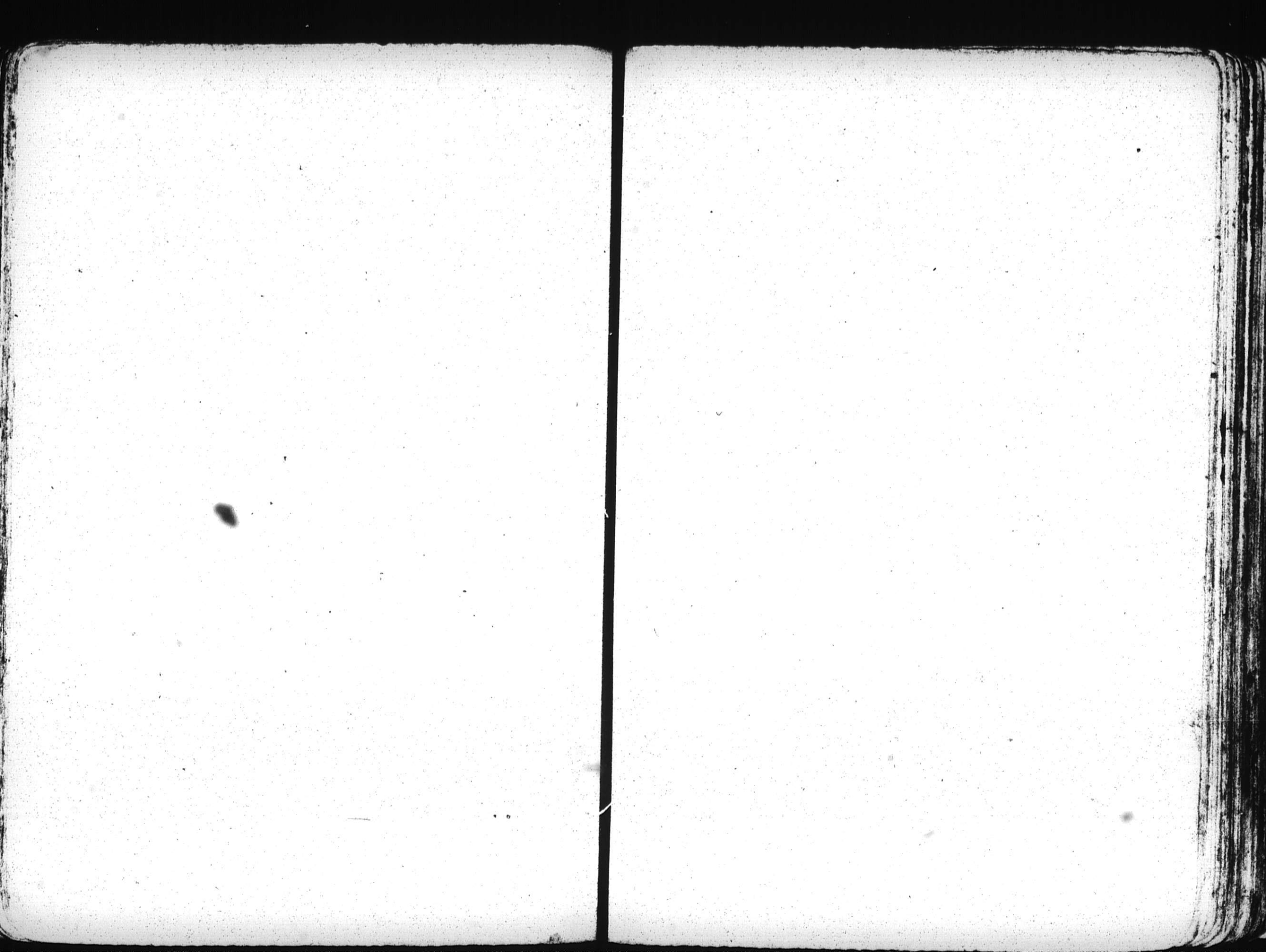
فلك

زكح ما نج نه ويكون حاصل مسير العرض لسنة قنح مب مز يب مد كه
ل ويكون البعد الذي بين الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط قكط لز كا
كح كط نج نه ثم بعد ذلك نضرب حاصل كل واحد مما ذكرنا للسنة في ثمانية
عشر عدد السنين المجموعة ليكون ميسرا في الجداول ونلقي مما يجتمع من كل
واحد الادوار التامة فيكون حاصل المسير الاوسط في الطول لثمان
عشرة سنة قنح مط نب ط ط مه ويكون حاصل مسير الاختلاف لثمان
عشرة سنة قنو نو يد لو كب يد ل ويكون حاصل مسير العرض لثمان
عشرة سنة قنو زكط مط يط لا ل ويكون حاصل البعد الذي بين
الشمس والقمر من مسيرهما الاوسط لثمان عشرة سنة قنج يب كو لب مط يد ل

في صور صنعة

النَّوْعُ الرَّابعُ في وَضْعِ جَدَاوِلِ تَكُونُ فِيهَا حَرَكَاتُ الْقَمَرِ الْوُسْطَى

ونخط لحركات القمر الوسطى هذه الاربعة جداول في ١٢ فصلا لكل حركة منها
ثلاثة فصول للخمسة الازمان كما خططنا للشمس ونقسم كل فصل بسبعة جداول
في الطول وخمسة واربعين سطرا في العرض للاجزاء والدقايق والثواني والثوالث
والروابع والخوامس والسوادس ونرسم في جداول الفصل الاول من فصول حركة
الطول عدد السنين المجموعة وحركات القمر في الطول فيها وفي جداول الفصل الثاني
عدد السنين المبسوطة وحركات القمر في الطول فيها وتحتها عدد الساعات
وحركات القمر في الطول فيها وتحتها عدد ايام الشهور وحركات القمر في الطول
فيها وكذلك نفعل في فصول حركات الاختلاف وجداولها وفي فصول حركة البعد
الذي بين الشمس والقمر من مسيريهما الاوسط وجداولهما وهكذا تخطيط

الجداول

النوع الخامس في ان الجهتين جهة فلك مركز الخارج وجهة فلك التدوير
وبحركات القمر يدلان على امر واحد ٥ ويتبع ما وصفنا ان نبين الجهة التي
بها يكون العلم باختلاف القمر اما في عاجل ما نحن فيه فانا نكتفي من القول
في ذلك على ان اختلاف القمر واحد وكذلك راينا من قبلنا من القدما قالوا
وعليه عملوا اعني بذلك الاختلاف الذي تم بزمان العودة ثم من بعد ذلك
نبين ان للقمر اختلافا ثانيا من قبل بعده من الشمس فان اكثر ما يكون فيه اختلا
ذلك اذا كان في كلي الربعين اللذين عن جنبتي الامتلا وتكون عودة القمر
الى ذلك في الزمان الشهري مرتين في الاجتماعات وفي الاستقبالات
وعلى هذا الترتيب يتبين البرهان من اجل ان الاختلاف الثاني معلق ابدا بالاختلاف
الاول ولا يمكن وجوده بغير وجود الاول وقد يمكن وجود الاول بغير
الثاني لان ما اخذه انما هو من الكسوفات القمرية التي لا يكون فيها اختلاف
محسوس من قبل الشمس فاما في برهان الاختلاف المتقدم فنعمل بالابواب
التي راينا ابرخس استعملها ناخذ ثلاث كسوفات قمرية ونبين كم تكون
زيادة حركة الاختلاف الاكبر على الحركة الوسطى وعلى موضع البعد الابعد
وان هذا الاختلاف انما يرى بذاته وعلى جهة فلك التدوير وكل ما يرى على
جهة فلك التدوير فقد يرى على جهة فلك مركز الخارج مثله سوا فاول
ما نسب اليه الاختلاف الذي يكون من قبل اختلاط الاختلافين ينسب الى
الاختلاف الثاني الذي من قبل الشمس وانه يستبين لنا ايضا بكل جهة من
الجهتين الموضوعتين ان كل ما يرى في كل واحد منهما سوا وان لم تكن ازمان

في الاختلاف

ان

ذلك انا نهب ان ازمان هاذين البعدين موجود على الحقيقة انها متساوية
فنقول اولا انه ليس في ذلك منفعة الا ان تكون الشمس اما ليس لها اختلاف
واما ان يكون اختلافها واحدا في كل واحد من البعدين فانه ان لم يكن كذلك
وكان من قبل الشمس اختلاف كما ذكرنا بادوار متساوية من ادوار الشمس
تكون في ازمان متساوية وبين انه ولا ادوار متساوية من ادوار القمر تكون في
ازمان متساوية فانه مثلا اقول اذا كانت ازمان شتوية تامة متساوية
مباديها من كل واحد من البعدين الاوسطين ومعها زمان نصف سنة فاضل
وفي هذا النصف سنة يكون مبدا حركة الشمس اما من البعد الاول الذي
هو المجاز الاوسط فمن السمكة واما من البعد الثاني الذي هو المجاز الاوسط
فمن السنبلة فان الشمس ينقص من مسيرها الاوسط عن نصف الدايرة في
مجازها من البعد الاول د مه بالتقريب وفي مجازها من البعد الثاني تزيد
تلك الاجزاء التي هي د مه وكذلك يكون مسير الشمس في ازمان متساوية
من بعد ادوار تامة اما من البعد الاول فماية وخمسة وسبعون جزءا وربع
جزء واما من البعد الثاني فماية واربعة وثمانون جزءا ونصف جزء وربع جز
نقول اولا انه ينبغي ان يكون اول ما يعرض في الابعاد من قبل احد البعدين
اما ان تكون الشمس محيطة بادوار تامة واما ان يفضل من احد البعدين نصف
الدايرة التي فيها البعد الابعد واما ان يفضل من البعد الاخر نصف الدايرة
الذي فيه البعد الاقرب او يكون مبدا حركتها في كل واحد من التصفين
من موضع واحد من البعد الابعد ومن البعد الاقرب سوا في الكسوف الاول

يكون بعده

في البعد الاول وفي الكسوف الثاني في البعد الاخر فان كذلك فقط اما
الا يكون الاختلاف واما ان يكون اختلاف واحد من قبل اختلاف الشمس في كل
واحد من البعدين ولذلك تكون القسي التي تفصل متساوية اما مساوية بعضها
لبعض واما متساوية ومساوية للوسطى ونقول ثانيا انه ينبغي ان نتكلف
في مسير القمر ما يشبه ما ذكرنا من العلم في مسير الشمس فان ذلك ان بقي
غير محصل يمكن ان يرى القمر ايضا يفصل مرارا في ازمان متساوية في الطول
بلا عودة تكون لاختلاف القمر البته ويكون ذلك اذا كان ابتدا مسير القمر
في كل واحد من النصفين من موضع واحد حيث يكون مسيره الزايد ومسيره
الناقص ولا يعود اليه وذلك اذا كان ابتداء مسيره في احد النصفين من
موضع المسير الاعظم وانتهاوه الى موضع المسير الاصغر وفي النصف
الاخر اذا كان ابتدا مسيره من موضع المسير الاصغر وانتهاوه الى موضع
المسير الاعظم واذا كان ابتدا المسير الاول في احد النصفين وابتداء
المسير الاخر الذي في النصف الاخر متساوي البعد من كل واحد من الموضعين
اما من موضع المسير الاصغر واما من موضع المسير الاعظم فانه اذا كان
كل واحد مما ذكرنا كما وصفنا صار القمر اما ان لا يكون له اختلاف
واما ان يكون اختلافه واحدا ومن اجل ذلك تكون القسي الفاضلة التي في الطول
متساوية واما عودة الاختلاف فانها لا تكون البتة فليس ينبغي ان يعرض
في هذه الازمان المتخذه شي من هذه الاعراض ان كان ينبغي ان تكون محيطة
بزمان عودة اختلاف القمر بل ينبغي لنا ان نختار الزمان الدال على اكثر عودات

وفي ازمان متساوية

الذي

مركزهما مركز فلك البروج عليها اج على مركز د وقطرا اك وفلك التدوير
عليه هز على مركز ح ودايرة ايضا لفلك مركز الخارج عليها ح ط ك على مركز
ل وقطر ط د عليه مركز فلك البروج وهو نقطة م ويكون القمر على
نقطة ك وتخرج في الصورة الاولى خطوط د ج ه ح ز د ز وفي الصورة
الثانية خطوط ج م ك م ك ل ونجعل نسبة د ج الى ج ه كنسبة ط ل الى ل م
وفي زمان واحد تكون حركة مركز فلك التدوير زاوية ا د ج وحركة القمر
زاوية ه ج ز وحركة مركز فلك الخارج زاوية ح م ط وحركة القمر ايضا
زاوية ط ل ك فمن اجل هذه النسب الموضوعة التي للحركات تكون زاوية
ه ج ز مساوية لزاوية ط ل ك وزاوية ا د ج مساوية لزاويتي ط ل ك
و ح م ط واذا هذا كذا اقول ايضا ان في كل جهة من الجهتين في زمان
متساو لزمان يرى القمر يقطع قوسين متساويتين اعني زاوية ا د ز مساوية
لزاوية ح م ك لان في اول البعد كان القمر في البعد الابعد وكان يرى على
خطي د ا م ح وفي آخر البعد كان القمر على علامتي ز ك وكان على خطي د ز
م ك ولتكن ايضا قوس ح ك شبيهة كل واحدة من قوسي ط ك و ه ز ونخرج
خط ب د فلان نسبة د ج الى ج ز كنسبة ك ل الى ل م وزاويتا ل ج متساويتان
اللتان تحيط بهما هذه الاضلاع المتناسبة يكون مثلث ج د ز مساوي الزوايا
لمثلث ل ك م وتكون الزوايا التي توترها الاضلاع المتناسبة متساوية
تكون زاوية ج ز د مساوية لزاوية ل م ك ولكن زاوية ب د ز مساوية
لزاوية ج ز د من اجل ان ج ز و ب د متوازيان فتكون زاوية ب د ز مساوية لزاوية

والقمر منه على نقطة [illegible]

ان

لـم ك وكانت زاوية ادب التي هي فضلة احدى الحركتين على الاخرى متساوية لزاوية ح م ط التي هي لحركة القمر في فلك مركز الخارج وذلك ما اردنا بيانه

النوع السادس في برهان اختلاف القمر المفرد هذا الذي انتهى اليه نظرنا ونجعل برهان الاختلاف القمري الموضوع على جهة فلك التدوير السبب الذي ذكرنا اما اولا فناخذ مما في ايدينا من الكسوفات المتقادمه ثلاث كسوفات من المكتوبه المحفوظة غير المشكوك فيها ثم ناخذ بعد ذلك ثلاث كسوفات ايضا من كسوفات زماننا مما اخذناه بالحقيقه بارصادنا وهكذا يتبين لنا بالبحث واكثر ما يمكن من طول الزمان ان قدر اختلاف القمر في كل الزمانين واحد بالتقريب وان الفضلة التي تفضل من الحركات الوسطى تكون موافقه لما اجتمع من ازمان الادوار الموضوعة على تعديلها وفي تبيين ما نرى بذاته من الاختلاف الاول فلنتخذ في جهة فلك التدوير على ما ذكرنا ونتوهم في كرة القمر دايرة اخرى يكون مركزها

ساعة لان كل الزمان الذي هو لعظم هذا الظلام كان ينبغي ان يكون ثلاث ساعات بالتقريب ففي الاسكندرية ايضا كان زمان وسط الكسوف قبل نصف الليل باربع ساعات وثلث ساعة معتدلة وكانت الشمس في ذلك الوقت بالحقيقة في جـ يه من السنبلة بالتقريب فبين ان الشمس كانت قد سارت اما من زمان وسط الكسوف الاول الى زمان وسط الكسوف الثاني اعني والقمر بعداد وارتامة شمط يه ومن زمان وسط الكسوف الثاني الى زمان وسط الكسوف الثالث قسط لـ ولان طول الزمان الذي بين الكسوف الاول والثاني يكون ثلاث ماية واربعة وخمسين يوما ومن الساعات المعتدله اما بالقول المطلق فساعتان ونصف فاما اذا عدلت بتعديل اختلاف ما بين الايام بلياليها فساعتان ونصف وجزء من خمسة عشر جزءا من ساعة واحدة ومن وسط زمان الكسوف الثاني الى وسط زمان الكسوف الثالث ماية وستة وسبعون يوما ومن الساعات المعتدله اما بالقول المطلق فعشرين ساعة ونصف ساعة واما اذا عدلت بتعديل اختلاف ما بين الايام بلياليها فعشرين ساعة وخمس ساعة بالتحقيق وحركة القمر في ذلك باستواء فانه في مثل هذا العدد من الزمان لا يكون لحركته اختلاف محسوس وان احد اراد ان يتبع تقريب حقيقة الحركة فسيجد اما في الثلاث ماية والاربعة والخمسين اليوم والساعتين ونصف والجزء من خمسة عشر جزءا الاختلاف من بعداد وارتامة شوكه واجزا الطول شمه نا وفي المايه والستة والسبعين اليوم والعشرين ساعة وخمس الساعة الاختلاف قن كز واجزاء الطول قع ز

بالتقريب غير ان اجزاء البعد الاول من فلك التدوير الثلثماية و الستة
الاجزاء و الخمس و العشرين الدقيقة تزيد على حركة القمر الوسطى بجكد والتي
اجزاء البعد الثاني اعني المائة والخمسين الجزء والستة والعشرين الدقيقة تنقص
من حركة القمر الوسطى بح لز ونخط لمثال ذلك دايرة لفلك تدوير القمر
عليها ابجد والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الاول نقطة
آ والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الثاني نقطة ب
والموضع الذي كان فيه القمر في زمان وسط الكسوف الثالث نقطة ج
ونتوهم انتقال القمر في فلك التدوير من نقطة ب الى نقطة آ ومن نقطة
آ الى نقطة ج فتكون قوس اجبا التي قطعها القمر من الكسوف الاول الى الكسوف
الثاني التي هي شوكه زايدة على المسير الاوسط جكد وتكون قوس باج
التي قطعها القمر من الكسوف الثاني الى الكسوف الثالث التي هي مائة وخمسين
جزءا و [illegible] وعشرين دقيقة ناقصة عن المسير الاوسط بح لز فمن اجل ذلك
يكون المجاز الذي تجوزه القمر من نقطة ب الى نقطة آ الذي هو [illegible] ينقص عن
المسير الاوسط بجكد والمجاز الذي تجوزه القمر من نقطة آ الى نقطة ج
الذي هو [illegible] فيكون زايدا على المسير الاوسط بح مز و بين انه لا يمكن
ان يكون البعد الاقرب الذي من فلك التدوير في قوس باج لانها ناقصة
واصغر من نصف دايرة والحركة العظمى انما تكون في موضع البعد الاقرب
فلا بد من ان يكون مركز فلك البروج و مركز الفلك الذي يدير مركز
فلك التدوير في قوس بجا فليكن على نقطة د و نخرج منه ثلاثة خطوط الى

النقط الكسوفية الثلاث عليها دا دب دج و نقول قولا عاما مثل الذي
اذا اردنا ان نقلب البرهانات التشابه بهذا الباب كان ذلك علينا سهلا
ان اردنا تبيين ما نريد ان نبينه على جهة فلك التدوير كما نريده الآن وان
اردنا ان نبين ذلك على جهة مركز الخارج يكون المركز عند ذلك نقطة د ويكون
مثل ذلك ونخرج خطا واحدا من الخطوط الثلثة الى القوس التي تقابله كما
اخرجنا من ها هنا خط دهب الى نقطة ه ثم الى نقطة ب التي هي الكسوف الثاني
والنقطتان الباقيتان اللتان هما للكسوفين الاخرين نخرج من احديهما خطا
الى الاخرى كما اخرجنا ها هنا خط اج ونخرج من موضع التقاطع الذي
هو نقطة ه خطين الى النقطتين الباقيتين كما اخرجنا ها هنا خطي ها هج
ونخرج الى الخطين اللذين اخرجنا من النقطتين الباقيتين الى مركز فلك البروج
عمودين كما اخرجنا ها هنا الى خط اد عمود هز والى خط جد عمود
هح وايضا نخرج من احدى النقطتين اللتين ذكرنا عمودا الى خط آم كما
اخرجنا ها هنا عمود جط فانا من حيث ما اخذنا النسب في ما وضعنا
في هذه الصورة وجدنا النسب باعداد هذا البرهان واحدة ويبقى اختيار
ايها اردنا استعماله واسهلها فقط ولانه قد استبان لنا ان قوس اب تحوز
من فلك البروج جكد بالمقدار الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ٣٦٠
جزءا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون
زاوية دبا [illegible] وح ولذلك تكون القوس التي على وتر هز وح بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهز القايمة الزاوية ٣٦٠ جزءا ويكون وتر هز

تكون زاوية دبا جكد

و و بالمقدار الذي به يكون قطره ق ٠ ٢ اجزا وكذلك لان قوس ا ب ج نصفه
تكون زاوية بها التي عند القوس ج ل بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٠ ٦ ٣ جزا وكذلك كانت زاوية ب د ا و ج هذه زاوية هاد الباقية تكون مو
من ولذلك تكون القوس التي على وتر هز مو من بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث اهز القايم الزاوية ٠ ٦ ٣ جزا وو تر هز يكون من لح لب
بالمقدار الذي به يكون قطر ها ٠ ٢ ا اجزا فبالمقدار الذي به يكون وتر هز
ز ن وقد استبان ان زد ٠ ٢ ا اجزا فبذلك المقدار يكون خط اه ين نه لب
وايضا لان قوس ب ا ج تجوز من مركز فلك البروج . م لز تكون زاوية ب ج
م لز بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٠ ٦ ٣ جزا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٠ ٦ ٣ جزا فيه تكون زاوية ب ج ا يد ولذلك
تكون القوس التي على خط ه ح ا يد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث د ه ح القايم الزاوية ٠ ٦ ٣ جزا ويكون وتر ه ح ا يز لب بالمقدار
الذي به يكون قطر ده ٠ ٢ ا اجزا وكذلك لان قوس ب ا ج قن كو تكون
زاوية ب ج التي عند القوس قن كو بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٠ ٦ ٣ جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ب ج ا يد فتبقى زاوية ج د الباقية
بذلك المقدار قمط يب وكذلك تكون القوس التي على خط ه ح قمط يب
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث د ه ح القايم الزاوية ٠ ٦ ٣
جزا ويكون وتر ه ح فيه ما كد بالمقدار الذي به تكون خط ج ه ٠ م اجزا
فبالمقدار الذي به تكون خط ه ح ا يز لب وقد استبان ان قطر ده ٠ ٢ ا جزا

بذلك المقدار تكون خط ج ه ا ك ج وبذلك المقدار استبان ان خط ه ا يو
نه مه وايضا لانه قد استبان ان قوس ا ج صو نا تكون زاوية ا ج التي عند
القوس بذلك المقدار صو نا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٠ ٦ ٣
جزا ولذلك تكون القوس التي على وتر ج ط صو نا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث ج ه ط القايم الزاوية ٠ ٦ ٣ جزا والقوس التي على
وتر ه ط الباقية لتمام نصف الدايرة تكون فج ط فتكون الخطوط التي تحيط القسي
اما ج ط فتسعة وثمانين جزا وستا واربعين دقيقة واربع عشرة ثانية
بالمقدار الذي به يكون قطر ج ه ٠ ٢ ا اجزا واما خط ه ط فانه يكون بذلك
المقدار عط لز نه فبالمقدار الذي به يكون خط ج ه ا ك ج فيه يكون خط
ج ط ا ح وخط ه ط يكون مه ج كا وبذلك المقدار كان خط ه ا يز نه
لب فيبقى خط ط ا يزب يا بالمقدار الذي به استبان ان خط ج ط ا ح ويكون
المربع الذي يكون من ضرب ط ا في مثله ٢٩٠ يد يط والمربع الذي يكون من
ضرب ج ط في مثله ا يز فاذا جمعناهما كانا مثل مربع ا ج في مثله وهو
٢٩١ يد لو فطول ا ج يز ج نز فبالمقدار الذي به يكون قطر ده ٠ ٢ ا اجزا
وخط ج ه يكون بذلك المقدار ا ك ج ومو وتر قوس ا ج التي هي صو نا
فبالمقدار الذي به يكون خط ا ج فط مو يد وقطر فلك التدوير ٠ ٢ ا اجزا
فبه يكون خط ده ٦٣١ لج م وخط ج ه ز ب ح والقوس التي عليه التي هي
ج ه تكون ومد ل بالمقدار الذي به يكون فلك التدوير ٠ ٦ ٣ جزا وبذلك
المقدار كانت قوس ب ا ج قن كو فكل قوس ب ج ه تكون قنز يا ووترها الذي

كل ... م

آ ... ين

وبالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ٠ ٢ ا اجزا فيه يكون خط ا ج فط مو يد

هو ىه يكون قيز لز لب بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا
وكان خط هه ٦٣١ نج مح فلو وجدنا خط به يساوي قطر فلك التدوير
فيعلن مركزه كان يكون عليه ومن هنا لك كانت تستبين نسبة القطرين
فلان به اقصر من القطر وقوس نحه اصغر من نصف دايرة فبين ان مركز فلك
التدوير يقع خارجا من قطعة باحه

فنجعل نقطة ك مركز فلك التدوير ونخرج من د
وهو مركز فلك البروج خطا يجوز على ك عليه
دم كل وتكون نقطة ل البعد الابعد من فلك التدوير ونقطة م البعد
الاقرب فلان مربع خط بز في ده مثل مربع لك في دم وقد بينا ان بالمقدار
الذي به يكون قطر فلك التدوير الذي هو خط لكم ١٢٠ جزا فبه يكون
خط به قيز لز لب وخط مد بذلك المقدار ٦٣١ نج مح وبين ان كل خط بد
٧٤٨ نا كا فيكون مربع خط بد في ده الذي هو مثل مربع لد في دم
بذلك المقدار ٧٢٧٠٠ مع ه لب وايضا لان مربع خط لك في دم مع
مربع خط كم في مثله يكون مثل مربع كد في مثله وخط كم الذي هو
نصف قطر فلك التدوير يكون بذلك المقدار ستين جزا اذا اخذنا
مربعه الذي هو ثلاثة الاف وستماية على الاربع ماية الف والاثنين والسبعين
الفا والسبعماية جزء والخمس دقايق والاثنين والثلاثين ثانية فيكون طول

عك الذي هو نصف قطر الفلك الذي لفلك التدوير الذي مركزه مركز فلك
البروج بذلك المقدار ٦٩٠ خ مب بالمقدار الذي به يكون خط كم الذي
هو نصف قطر فلك التدوير ستين جزا فلذلك يكون نصف قطر فلك التدوير
بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الفلك الذي مركزه منظر الابصار المدير
لفلك التدوير ستين جزا خمسة اجزا وثلاث عشرة دقيقة بالتقريب ه

ونخرج عمودا في مثل هذه الصورة من مركز ك يقع على خط به عليه كنس
ونخرج خط بك فلان بالمقدار الذي به قد استبان ان خط دك ٦٩٠ ح مب
فبه كان خط ده ٦٣١ نج مح وخط بن الذي هو نصف به بذلك المقدار
لح مح مو فلذلك يكون كل خط ده ن بذلك المقدار ٦٦٩ ب لد وبالمقدار
الذي به يكون قطر دك ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دن قيط لح نز والقوس
التي عليه تكون ١٧٨ ب بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث دكن القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فلذلك تكون دكن ١٧٨ ب
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية دكن فط ا وقوس

سم التي هي من فلك التدوير تكون فيط ا و قوس لبعمن الباقية من تمام نصف
الدايرة تكون ص ينط و بذلك المقدار تكون قوس سب التي هي نصف قوس
سه يح له لانه قد استبان ان كل قوس به قيز يا مما التقريب فقوس لب المبا[ينه]
من فلك التدوير التي هي بعد موضع القمر من البعد الابعد في الزمان الاوسط
من الكسوف الثاني يكون اثني عشر جزا واربعا وعشرين دقيقه وذلك ما اردنا [بيانه]

وكذلك لانه قد تبين ان زاوية دكن فيط ا بالمقدار الذي به تكون الاربع
زوايا القايمة ٣٦٠ جزا استبان ان زاوية كدن الباقية تكون هي الباقي
من تمام الزاوية الواحدة القايمة م فط وهي الزاوية التي توترها القوس
الناقصة من المسير في الطول التي تتصل بقوس لب من فلك التدوير التي هي
لاختلاف القمر فكان موضع القمر بمسيره الاوسط في زمان وسط الكسوف
الثاني من السنبلة في اربعة عشر جزا و[اربع] واربعين دقيقة لانه كان موضعه بالحقيقه
في يد مه وكانت الشمس في مثل تلك الاجزاء من السمكة ٥
وايضا فانا ناخذ ثلاث كسوفات من الكسوفات التي رصدناها بالاسكندرية
على ادق ما امكن فكان الكسوف الاول منها في سنة سبع عشرة من سني

واربع و

ادريانوس لعشرين يوما خلت من شهر بعانوس من شهور القبط صبيحة اليوم
الحادي والعشرين وقسنا بالحقيقة فوجدنا الزمان الاوسط كان قبل نصف
الليل بنصف وربع ساعة معتدله وانكسف القمر كله وكان موضع الشمس
في تلك الساعة في يه من الثور بالتقريب وكان الكسوف الثاني في
سنة تسع عشرة من سني ادريانوس ليومين خليا من شهر خواك صبيحة
اليوم الثالث وقسنا فوجدنا الزمان الاوسط كان قبل نصف الليل بساعة
واحدة معتدلة وانكسف من القمر من ناحية الشمال نصف وثلث قطره
وكانت الشمس في تلك الساعة بالحقيقه في كه و من الميزان بالتقريب
وكان الكسوف الثالث في سنة عشرين من سني ادريانوس لتسعة عشر
يوما خلت من شهر فرموثي من شهور القبط صبيحة يوم العشرين وقسنا
فوجدنا الزمان الاوسط كان بعد نصف الليل باربع ساعات معتدلة
وانكسف من القمر نصف قطره من ناحية الشمال وكانت الشمس في تلك
الساعة في يد يب من السمكة بالتقريب فقد استبان ههنا بعد ادوار
تامة اما من الزمان الاوسط الذي من الكسوف الاول الى الزمان الاوسط
من الكسوف الثاني مثل ما سارت الشمس قسا ن واما من وسط الكسوف
الثاني الى وسط الكسوف الثالث قلح نه وكان الزمان الذي فيما بين الكسوف
الاول والكسوف الثاني سنة مصرية و[ماية] وستة وستين يوما وثلاثا وعشرين
ساعة ونصفا وربع ساعة معتدلة و[وسط] بالحقيقة ثلاثا وعشرين ساعة
ونصفا وثمن ساعة وكان الزمان ما بين الكسوف الثاني وبين وسط الكسوف

ماية

وسط

الثالث سنة واحدة ايضا ومائة وسبعة وثلاثين يوما وخمس ساعات معتدلة
بالقول المطلق تكون بحقيقة خمس ساعات ونصف ساعة ويكون مسير
القمر الاوسط ايضا بعد ادوار تامة اما في السنة الواحدة والماية والسنة
والستين يوما والثلاث والعشرين ساعة والنصف والثمن ساعة اما مسير
الاختلاف فماية جزء وعشرة اجزا واحدى وعشرون دقيقة واما مسيره
في الطول فماية جزء وتسعة وستون جزءا وسبع وثلثون دقيقه بالتقريب
ويكون مسيره في السنة الواحدة والماية والسبعة والثلاثين يوما والخمس
ساعات والنصف ساعة اما مسيره في الاختلاف فواحد وثمانون جزا وست
وثلثون دقيقة واما مسيره في الطول فماية جزء وسبعة وثلثون جزا
واربع وثلاثون دقيقة بالتقريب فبين ان الماية والعشرة الاجزاء والاحدى
والعشرين دقيقة التي للبعد الاول من فلك التدوير ينقص من مسير
الاوسط في الطول زمب واجزا البعد الثاني الواحد والثمانين جزا والست
والثلاثين دقيقة من فلك التدوير تزيد ايضا على مسير القمر الاوسط
في الطول جزا واحدا واحدى وعشرين دقيقه ٥
واذ هنا على ما بينت فلنخط ايضا فلك تدوير القمر عليه ابج ويكون الموضع
الذي كان فيه القمر في الزمان الاوسط من الكسوف الاول نقطة ا وموضعه
في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني نقطة ب وموضعه في الزمان الاوسط
من الكسوف الثالث نقطة ج وكذلك نتوهم انتقال القمر من نقطة ا الى
نقطة ب ثم من نقطة ب الى نقطة ج وتكون قوس اب التي في كا تنقص مما

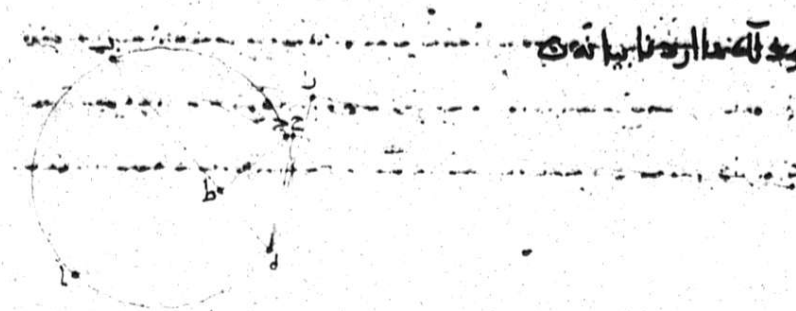
هي

ذكرنا من المسير الاوسط في الطول زمب وتكون قوس بج التي هي فا لو
تزيد على المسير الاوسط في الطول ا كا وقوس جا الباقية التي هي قسح
ج تزيد على المسير الاوسط في الطول الاجزا الباقية وكا وتسعين انه
ينبغي ان يكون البعد الابعد في قوس اب لانه لا يمكن ذلك في قوس بج
ولا في قوس جا لان كل واحدة منهما اصغر من نصف دايرة وعلى ذلك فلنجعل
مركز فلك البروج ومركز الفلك الذي عليه يجري مركز فلك التدوير د ونخرج
منه خطوطا الى نقط مواضع الكسوفات الثلاثه وهي دا دب دج ونخرج
خط بج ونخرج من نقطة د خطوطا اما الى نقطة ب ونقطة ج فخطي هب وهج
واما الى خطي بد ودج فعمودي هز هح وايضا نخرج من نقطة ج الى خط
با عمود جط ولان قوس اب تحوز من مركز فلك البروج زمب تكون
زاوية ادب التي عند مركز فلك البروج زمب بالمقدار الذي به تكون
الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزا تكون يه كد وكذلك تكون القوس التي على خط هب يه كد
بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
ووتر هز يو د مب بالمقدار الذي به يكون قطر ده قك جزا وكذلك لان
قوس اب في كا تكون زاوية اهب التي عند الدايرة في كا بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ادب
يه كد فزاوية هبد الباقية بذلك المقدار صد نز وكذلك تكون قوس
هب صد نز بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة هبز القايم الزاوية

نقطة صح
فيه صح
بمثلث

مه ٣ جزا وترهن يكون فج كو يز ما المقدار الذي به يكون قطره ١٢٠ اجزا
فبالمقدار الذي به يكون خط هن يو د مب وخط ده قد تبين انه ١٢٠ اجزا فبذلك
المقدار يكون يه كا ح نط وايضا لانه تبين ان قوس جه جزو من فلك البروج
وكا تكون زاوية ادج التي عند مركز فلك البروج وكا بالمقدار الذي به
تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون ب مب وكذلك تكون القوس التي على خط
جه يب مب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دجه القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر جه نج يو يط بالمقدار الذي يكون به
قطر ده ١٢٠ اجزا وكذلك لان جميع قوس اجه فصل نز تكون زاوية اجه
التي عند الدايرة فصل نط بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وبذلك المقدار كانت زاوية ادج يب مب فزاوية جهد الباقية بذلك
المقدار قعط به وكذلك تكون القوس التي على خط جه قعط به بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهد القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر
جه يكون قيط نط ز بالمقدار الذي به يكون قطر جه ١٢٠ اجزا فبالمقدار
الذي به يكون جه نج يو يط وخط ده كما قد استبان ١٢٠ اجزا فبذلك
المقدار يكون جه نج يو ك وبذلك المقدار استبان ان خط به كا ح نط
وايضا لان قوس جه فالو تكون زاوية جهه التي عند الدايرة فالو بالمقدار
الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وكذلك تكون القوس التي على
خط جط فالو بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهط القايم الزاوية

قه م جزا والقوس التي على خط ه ط الباقية لتمام نصف الدايرة صح كد فالخط
الذي يوترها اما خط جط فثمانية وسبعون جزا واربع وعشرون دقيقة وسبع
وثلثون ثانية بالمقدار الذي به يكون قطر جه ١٢٠ اجزا وبه يكون وتر مط
ص ز كب فبالمقدار الذي به يكون وتر ه ط نج يو ك فبه يكون خط جط
ح م ك وخط ه ط كذلك يكون يد ب مط وبذلك المقدار كان خط هب
كا ح نط فينبغي ان يكون خط طب بذلك المقدار يا مو يد بالمقدار الذي
به كان خط جط ح م ك فيكون مربع طب يد مثله قلح لا يا ومربع خط
جط يد مثله بذلك المقدار يكون عد يب كز فاذا جمعنا مما كان منهما
مربع بج يد مثله زبج مولح فيكون طول خط بج يد لزيد بالمقدار الذي
به يكون قطر ده ١٢٠ اجزا وخط جه نج يو ك وبالمقدار الذي به يكون
قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط بج عج كد لز ومو يوتر قوس
بج التي هي واحد وثمانون جزا وست وثلثون دقيقة فبالمقدار الذي به يكون
خط بج عج كد لز وقطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا فبه يكون خط ده خج
لو لط وخط جه بذلك المقدار يكون عا يا د والقوس التي عليه تكون
عب مو يد بالمقدار الذي به يكون فلك التدوير ٣٦٠ جزا وبه تكون قوس
جبا ماية وثمانية وستين جزا وثلاث دقايق فقوس ها الباقية تكون خمسة
وتسعين جزا وست عشرة دقيقة وخمسين ثانية ووترها الذي مو ما
يكون قج مريد بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير ١٢٠ اجزا وخط
... ماية وثلاثة واربعين جزا وستا وثلاثين دقيقة وتسعا وثلثين ثانية

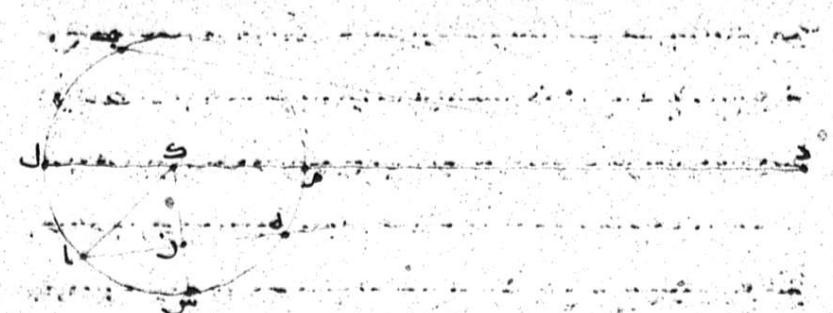
وذلك ما اردنا بيانه

وَ ايْضًا لانه قد استبان ان قوس م آ اصغر من نصف دايرة فتبين ان مركز
فلك التدوير يقع خارجا من قطعة م آ فنجعل نقطة ك مركز فلك التدوير
ونخرج خط د م ك ل يكون ايضا نقطة ل هي البعد الابعد ونقطة م هي
البعد الاقرب فلان مربع خط آ د في د ه مثل مربع ل د في د م وقد بينا ان
بالمقدار الذي به يكون قطر فلك التدوير الذي هو خط ل ك م ١٢٠ اجزا فبه
يكون خط آ ه ٨٨ م يز وخط ه د بذلك المقدار ٦٢٤٣ لو لط فبين ان كل
خط آ د ٧٣٣٢ يو نو فيكون مربع آ د في د ه الذي مثل مربع خط ل د في
د م ع٣٠٢ ٧٠١ ع مو يز وايضا لان مربع خط ل د في د م مع مربع
ك م في مثله يكون مثل مربع د ك في مثله وخط ك م الذي هو نصف قطر
فلك التدوير يكون بذلك المقدار ستين جزا اذا اردنا مربعه الذي هو
٣٦٠٠ على ع٣٠٢ ٧ ع مو يز يكون منه خط د ك في مثله ع٣٠٢ ٧
ع مو يز فيكون طول خط د ك الذي هو نصف الفلك الذي عليه يجري نصف
قطر فلك التدوير الذي مركزه مركز فلك البروج ٦٨٩ ح بالمقدار الذي به
يكون خط ك م الذي هو نصف قطر فلك التدوير ستين جزا وكذلك بالمقدار

مو

مربع
قطر
مركز

الذي به يكون بعد ما بين المركزين مركز فلك البروج ومركز فلك التدوير
خمسة اجزا واربع عشرة دقيقة بالتقريب وهذا قريب من تلك النسبة التي
كانت في الكسوفات القديمة التي بينا ها قبل هذا بقليل وذلك ما اردنا بيانه

ونخرج ايضا في هذه الصورة من نقطة ك التي هي مركز فلك التدوير
عمودا على خط د م آ عليه ك ن س ونخرج خط آ ك فلانه قد استبان ان
بالمقدار الذي به يكون خط د ك ٦٨٩ ح فبه كان اما خط د ه فستماية
وثلاثه واربعون جزا وست وثلثون دقيقة وتسع وثلثون ثانية واما خط
ن ه الذي هو نصف خط آ ه فبذلك المقدار يكون مد ك ح فلذلك يكون خط
د ن بذلك المقدار ٦٨٧ نو مز فبالمقدار الذي به يكون قطر د ك ١٢٠
جزا فبه يكون اما خط د ن فماية وتسعة عشر جزا وسبع واربعون دقيقه
وست وثلثون ثانية والقوس التي عليه تكون ١٧٣ يز بالتقريب بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث د ك ن القايم الزاوية ٣٦٠ جزا
وكذلك تكون زاوية د ك ن ١٧٣ يز بالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

فيه تكون قوس لح لـ فقوس هص من دايرة فلك التدوير تكون قوس لـ
وقوس لاس الباقية من تمام نصف الدايرة تكون جم كا لـ وتكون قوس
اس بذلك المقدار التي هي نصف قوس اه من لح لـ بالتقريب فقوس لس
الباقية تكون مه مج وقد كانت كل قوس اب بذلك المقدار قى كا وكذلك
تكون قوس لب الباقية التي هي كانت بعد القمر من موضع نقطة البعد
الابعد في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني الموضوع سد لح وذلك ما اردنا بيانه

ولانه قد استبان ان زاوية د كن قوس لح بالتقريب بالمقدار الذي به تكون
الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وزاوية كدن تكون الباقي من تمام
الزاوية الواحدة القايمة جد كب وقد كانت كل زاوية ادب بذلك
المقدار زمب فزاوية لدب الباقية دكو وهي التي توترها قوس من فلك
البروج التي ينقص من المسير الاوسط في الطول من الاختلاف التي لقوس
اب من فلك التدوير فكان موضع القمر بالمسير الاوسط في الطول وفي
الزمان الاوسط من الكسوف الثاني تسعة وعشرين جزا وثلثين دقيقة من
الكبش لان موضعه بالحقيقة كان خمسة وعشرين جزا وعشر دقايق من

للاجزاء التي كانت الشمس فيه مقابلها من الميزان ٥
النوع السابع في تقويم وسط مسير القمر في الطول ووسط مسيره
في الاختلاف ٥ فلانا قد بينا ان القمر كان في الكسوف الثاني من الكسوفات
الثلاثة القديمة في الزمان الاوسط بمسيره الاوسط اما في الطول ففي
يد مد من السنبله واما في مسير الاختلاف ففي يب كد من البعد الا بعد
من فلك التدوير وكان موضعه في الزمان الاوسط من الكسوف الثاني
من كسوفات زماننا الثلاثة بمسيره الاوسط كما قد بينا اما في الطول
ففي كط لـ من الكبش واما في مسير الاختلاف ففي سد لح من البعد
الابعد فبين ان في هذا الزمان بين الكسوفين يفضل القمر بمسيره الاوسط
بعد ادوار تامة اما في الطول فمايتين واربعة وعشرين جزا وستا
واربعين دقيقه واما في مسير الاختلاف فمايتين وخمسين جزا واربع عشرة
دقيقه وكان الزمان الذي بين السنة الثانية من سني مردقياد ولثمانية
عشر يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع
عشر قبل نصف الليل بنصف وثلث ساعة معتدلة وبين السنة التاسعة
عشر من سني ادريانوس ليومين خليا من شهر حوا ومن شهور القبط
صبيحة اليوم الثالث قبل نصف الليل بساعة واحدة معتدلة تحيط بثمان
ماية سنة واربع وخمسين سنة وثلاثة وسبعين يوما وثلاث وعشرين ساعة
ونصف وثلث ساعة معتدلة بالقول المطلق وكانت بالحقيقة بتعديل
اختلاف ما بين الايام بلياليها ثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة وكان

عدد جميع ايامهما ثلاثة مائة الف واحد عشر الفا وسبع مائة وثلاثة
وثمانين يوما وثلاثا وعشرين ساعة وثلث ساعة معتدلة وجدنا فى هذا
الزمان بعد ما قد مثلنا وصفه من حركات القمر فى الايام تفضل بعد ادوار تامة
بالحركة الوسطى قبل التقويم اما فى مسير الطول فمائتين واربعة وعشرين
جزءا وستا واربعين دقيقة واما فى مسير الاختلاف فمائتين وخمسين جزءا
واحدى وثلاثين دقيقة واما فضلة مسير الطول فانا الفيناها كما ذكرنا
غير مغادرة ما اجتمع من الفضلة التي من قبل ارصادنا الموضوعة واما
فضلة مسير الاختلاف فانا الفيناها زايدة سبع عشرة دقيقة ولذلك من
قبل وضعنا الجداول وبما ازددنا من تقويم حركات الايام قسمنا هذه
السبع عشرة دقيقة على عدد هذه الايام الموضوعة فاعطينا اليوم
الواحد حصته [illegible] يا مو لط ونقصنا ذلك من حركة اليوم الواحد
الوسطى بسير الاختلاف المدرك قبل التقويم فوجدنا الباقي المقوم يج ح
لج نو يز نا نط ثم ضاعفنا ذلك ووضعناه فى الجداول ٥

النوع الثامن فى معرفة موضع القمر بحركاته الوسطى فى الطول
والاختلاف فلكي نقدم مواضعها فى اول سنة من سني بخت نصر
فى اول يوم من شهر توت فى نصف النهار من شهور القبط ناخذ الزمان
الذي فيما بين هذا الوقت وبين وقت الزمان الاوسط من الكسوف الثالث
من الكسوفات الثلاثة الاول التي هي اقرب الى هذا الوقت الذي كان كما
ذكرنا فى السنة الثانية من سني مردقنباد ولثمانية عشر يوما خلت من شهر توت

مبيضا اليوم التاسع عشر قبل نصف الليل بنصف وثلث ساعة معتدلة
ففيه الفا وعشرين سنة مصرية وسبعة عشر يوما واحدى عشرة
ساعة وسدس ساعة بالقول المطلق وبالحقيقة بالتقريب وجدنا يقابل
هذا الزمان فى الجداول بعد ادوار تامة من الفضلة اما فى الطول ثمانية
وثلاثة وعشرون جزءا واثنتان وعشرون دقيقة واما فى الاختلاف فمائة
وثلاثة اجزاء وخمسا وثلاثين دقيقة فاذا نقصنا ذلك من موضع القمر
فى الزمان الاوسط من الكسوف الثالث كل واحد من نظيره الخاص له كان
ما بقي موضع القمر الاوسط فى اول سنة من سني بخت نصر فى اول يوم من
شهر توت وفى نصف النهار اما فى الطول ففى احد عشر جزءا واثنتين
وعشرين دقيقة من الثور واما فى مسير الاختلاف من البعد الابعد من فلك
التدوير فمائتين وثمانية وستين جزءا وتسعا واربعين دقيقة ومن البعد
الذي بين الشمس والقمر على ذلك لانه قد استبان ان موضع الشمس كان فى
ذلك الزمان فى خمس واربعين دقيقة من السمكة ٥

النوع التاسع فى معرفة تقويم ادوار القمر الوسطى فى العرض
ومواضعها ٥ اما ادوار حركات القمر فى الطول وفى الاختلاف ومواضعها
فقد بيناها بهذه الابواب واما فى العرض فنقول اولا انا قد كنا
مخطئين لما كنا عملنا كعمل ابرخس وظننا ان القمر بعد فلكه مساوية
مرة وخمسين مرة بالتقريب وبعد دايرة الظل مرتين ونصفا على قدر البعد
الاوسط فى اتصال القمر بالشمس فى الاجتماع والاستقبال فان ذلك اذا

قدمناها

كان موضوعاً هكذا وكان قدر ميل فلك القمر المايل معلوماً تكون حدود
تقسيم الكسوفات معلومة فإننا إذا أخذنا أبعاد كسوفه وجدنا من عظم
اظلام القمر في الزمان الاوسط من الكسوف حقيقة ادوار العقدتين كلتيهما
في العرض في الفلك المايل في المقدار الذي قد بين لنا من الاختلاف و يتميز لنا من
حركات الادوار من الادوار الحقيقية كذلك نجد مواضع ادوار القمر في العرض
في الازمان الوسطى من الكسوفات والفضلة التي يفضلها القمر في الزمان
الذي من الطرفين بعد في الادوار التامة ۞ واما الان فقد اخذنا ابوابا حسنة
موجودة بغير تلك الابواب نستعين بها ولا نحتاج الى شي مما قدمنا وصفه
في ادراك المطلوب وبينا بها ان الذي كنا ادركنا من مسير العرض من قبل
العظم والابعاد وتلك الجهة كذب وخطأ وقومنا ذلك بها وكذلك
فعلنا في جهات زحل والمشتري حيث بحثنا وحررنا اشيا مما لم تكن اخذت
على حقايقها لانا الفينا اخيرا ارصادنا غير مشكوك فيها وقد ينبغي
لطالبي هذا العلم بالبحث للحق بالحقيقة والمتمرين فيه بالبحث والعناية
الا يحمدوا تقويم الجهات المتقادمة فقط [illegible] وضعه القدماء بما يجدون
من الارصاد التي شك فيها او فيها خطأ ان كان في شي مما وضعوه هم
ولا يستقبحوا ذلك ولا يستحيوا منه لان الامر الذي يسلم هذا العلم اليه
امر سماوي جسيم من امور الله تعالى ومقاديره وان لم يكن تقويمهم من القسم
فقط ولكن من تقويم [illegible] الى ما هو احق واصدق ۞ اما الجهات
التي بها يتبين كل واحد مما وصفنا فسنذكرها بعد هذا من كتاب المجسطي

وضعته

بين الكسوفين يكون ثمانماية وخمس عشرة سنة مصرية ومائة وثلاثين يوما وثلاثة
واحدى وعشرين ساعة ونصف وثلث ساعة وكان مسير القمر الحقي في العرض
ادوارا تامة ومسيره الاوسط كان ينقص عن الادوار التامة الاجزاء التي
تجتمع من الاختلافين كليهما ط كج و ينقص مما تقدم وصفه على جهات ما
وضع ابرخس من المسير الاوسط في هذا الزمان عن الادوار التامة يد ب
بالتقريب فان مسير القمر الاوسط في العرض صار اكثر بتسع دقايق فهذا
القدر اذا قسمناه على الايام التي تجتمع من هذا الزمان وهي [illegible]
ايام بالتقريب كان حصة اليوم الواحد من ذلك [illegible] لط نح فاذا
زدنا ذلك على وسط مسير القمر في العرض الذي قدمنا تبيينه وجدنا تقويم
وسط مسير القمر في العرض ليوم واحد ج ج مه لط يح نو لز ثم نضعف ذلك
ونضعه في الجداول ۞ ومن بعد تبييننا بهذه الجهة مسير القمر الاوسط
في العرض طلبنا ايضا في تقويم مواضعه طول زمان فيما بين كسوفين
قمريين محققين غير مشكوك فيهما كان فيهما كلاهما كان في اللذين قبلهما
من ابعاد القمر المتساوية والاظلام والناحية التي يكون الكسوفان فيها
اما في الشمال واما في الجنوب ولا يكونا في تلك العقدة ولكن في المقابلة لها
والكسوف الاول من هذين الكسوفين هو الكسوف الذي كنا استعملناه
في تبيين الاختلاف وهو الذي كان في السنة الثانية من سني مرحقيا دولثما نية
عشرين يوما خلت من شهر توت من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع عشر
[illegible] في نصف الليل [illegible] بالاسكندرية فقبل نصف الليل بنصف ساعة

وثلث ساعة معتدلة وانكسف من القمر في ذلك الوقت ثلاثة اصابع من ناحية
الجنوب والكسوف الثاني هو الذي استعمله ابرخس الذي كان في سنة عشرين من
سني دارابوس الذي كان من بعد قميوسين لثمان وعشرين يوما خلت من شهر
اسي من شهور القبط صبيحة اليوم التاسع والعشرين بعد ما مضى من الليل
ست ساعات وثلث ساعة معتدلات وكذلك انكسف من القمر في ذلك
الوقت ربع قطره من ناحية الجنوب وكان الزمان الاوسط اما ببابل فقبل نصف
الليل بخمسي ساعة واحدة معتدلة لان نصف الليل كان اذ ذاك ست ساعات
ونصف وربع ساعة بالتقريب واما بالاسكندرية فقبل نصف الليل بساعة
معتدلة وربع ساعة او كان كل واحد من الكسوفين حيث كان القمر في
بعده الابعد وكان الكسوف الاول عند عقدة الراس والكسوف الثاني عند
عقدة الذنب وكان مركز القمر ايضا هاهنا في كلي الكسوفين في ناحية الشمال
بالسواء من فلك البروج ٥ ونخط دايرة لفلك القمر المايل عليها
ابجد على قطر اج وتكون نقطة ا نقطة الراس ونقطة ج عقدة الذنب ونقطة
ب ابعد بعد الشمال وناخذ قوسين متساويتين من نقطتي ا ج اللتين هما
العقدتان الى نقطة ب التي هي ابعد بعد الشمال وهما قوسا اد جه ويكون
مركز القمر اما في الكسوف الاول فعلى نقطة د واما في الكسوف الثاني فعلى
نقطة ه ولكن الزمان الذي كان من موضع القمر كان في الاصل الى وسط
الكسوف الاول سبعة وعشرين سنة وسبعة عشر يوما واحدى عشرة
ساعة وسدس ساعة معتدلة وحقيقة ومن اجل ذلك كان بعد القمر من البعد

كان صح

هاهنا صح

الابعد من فلك التدوير ب كه وكان مسيره ودور القمر الاوسط اكثر من
الحقي بتسع وخمسين دقيقة وكان الزمان الذي من موضع القمر كان في الاصل
الى وسط الكسوف الثاني مايتين وخمسا واربعين سنة وثلاث مائة يوم وسبعة
وعشرين يوما وعشر ساعات ونصف وربع ساعة مطلقة معتدلة تكون
بالحقيقة عشر ساعات وربع ساعة ومن اجل ذلك كان بعد القمر من البعد
الابعد في فلك التدوير ب كد وكان مسيره ودور القمر الاوسط اكثر من
الحقي بثلاث عشرة دقيقة والزمان الذي بين الرصدين هو مايتان وثمان عشرة
سنة وثلاث ماية يوم وتسعة ايام وثلاث وعشرون ساعة معتدلة وجزء
من اثني عشر وتجتمع الفضلة على ما قد تبين من المسير الاوسط في العرض
قسد ويكون مسير مركز القمر الاوسط من اجل ما ذكرنا اما في الكسوف
الاول فعلى نقطة ز واما في الكسوف الثاني فعلى نقطة ح ولان قوس زح
قسد وقوس دز مه نط وقوس هح مه لج وتكون قوس ده قس ن
فقوسا اد هج جميعا تكونان الناقص عن تمام نصف الدايرة بسبعة عشر
جزءا وعشر دقايق وكل واحدة منهما لانهما متساويتان يكونان بذلك
المقدار ط له وهي تلك الاجزاء التي كان مسير القمر الحقي اما في الكسوف
الاول فكان ينقص قدر تلك الاجزاء من موضع عقدة الراس واما في الكسوف
الثاني فكان يزيد قدر تلك الاجزاء على موضع عقدة الذنب فتكون قوس ازه
تكون يد لد وقوس جه الباقية تكون ط كب فلذلك يكون مسيره ودور القمر
الاوسط اما في الكسوف الاول فينقص عن موضع عقدة الراس يد لد وكان

بعده من ابعد بعد الشمال زف لد وفي الكسوف الثاني كان يزيد على
عقدة الذنب ط كب وكان بعده من ابعد بعد الشمال فـ لح وذلك ما اردنا
بيانه ٥

فلان الفضلة في العرض الذي من
الزمان الذي بين موضع القمر في
الاصل الى الزمان الاوسط من
الكسوف الاول ما بين وستة
وثمانون جزا وتسع عشرة دقيقة
ان نحن نقصنا هذه الاجزاء من المائتين
والثمانين جزا والاربع والثلاثين دقيقة التي لموضع القمر في الكسوف
الاول بعد ان زدنا عليها دورا واحدا يكون ما بقي هو موضع دور
العرض من ابعد بعد الشمال في اول سنه من سني بخت نصر في اول يوم
من شهر توت من شهور القبط في نصف النهار ٤ ٣٥٤ يه وفي تحصيل ما
يكون من حساب اجتماع القمر وامتلايه لانا في هذا المسير نستغني عن
اختلاف الثاني الذي سميته وليست بنا حاجة اليه في هذا الموضع ونضع
جداول على تقسيم الاجزاء خطوط ايضا كما خططت جداول الشمس
ونحذي في ذلك نسبة الستين الى الخمسة الاجزاء والربع ونقسم كلما قسمنا
في الشمس اما الربعين اللذين عن جنبتي البعد الابعد فعلى ستة اجزاء ستة
اجزاء واما الربعين اللذين عن جنبتي البعد الاقرب فعلى ثلاثة اجزا حتى تكون

اقسام الجداول مثل ما هي في جداول الشمس
خمسة واربعين سطرا في العرض في مثالاته
فصول لثلاثة جداول اما الجدولان الاولان
فيكون فيهما اعداد اجزاء الاختلاف
واما الجدول الثالث فيكون فيهما حصص ما
يصير لخاصة كل واحد واحد من الاعداد
من الزيادة والنقصان ويكون النقصان في
حساب الطول والعرض اذا كان العدد
الذي يجتمع من الاختلاف من موضع البعد
الابعد في فلك التدوير الى مائة وثمانين جزا
وتكون الزيادة اذا كان العدد اكثر من
مائة وثمانين جزءا ٥

النوع العاشر في تخطيط الجداول لاختلاف
القمر المفرد وهكذا تخطيط الجداول

النوع الحادي عشر في ان مقدار اختلاف
القمر ليس من قبل الجهتين لكن من قبل اختلاف
الحساب والتوهم في قول ابرخس ان اختلاف
القمر في راي ابرخس ليس من قبل اختلاف
الجهات ولكن من قبل اختلاف الادوار واذ

هذا على ما قد تبين فنحن نطلب لاي سبب في الكسوفات القمرية التي وضعها
ابرخس في البحث عن هذا الاختلاف انه لا تكون النسبة تشبه النسبة التي
بيناها نحن ولا توافق النسب الاولى التي قد تبينت لجهة فلك مركز الخارج
النسبة الثانية التي لجهة فلك التدوير اما في التبيين الاول فانه تجتمع نسبة
نصف قطر فلك مركز الخارج الى الخط الذي بين المركزين مركزه ومركز فلك
البروج التي هي نسبة ثلاثة الاف ومائتين واربعين جزءا الى ثلاث مائة وسبعة
عشر جزءا وثلثي جزء بالتقريب وهي نسبة الستين الى الستة الاجزاء والخمس
عشرة دقيقة واما في التبيين الثاني فانه تجتمع نسبة للخط الذي يخرج من
مركز فلك البروج الى مركز فلك التدوير الى نصف قطر فلك التدوير
وهي نسبة الثلاثة الاف والماية والاثنين والعشرين والنصف الى المائتين
والسبعة والاربعين والنصف وهي نسبة الستين الى الاربعة اجزاء والست
والاربعين دقيقة واكثر ما تصير النسب من الاختلاف اما نسبة الستين
الى الستة الاجزاء والربع جزء فخمسة اجزاء وتسع واربعون دقيقة واما نسبة
الستين الى الاربعة الاجزاء والست والاربعين دقيقة فاربعة اجزاء واربع
وثلثون دقيقة فاما ما وصفنا نحن فان نسبة الستين الى الخمسة الاجزاء
والربع جزء انما تصير هذا الاختلاف الموضوع خمسة اجزاء بالتقريب
وقد تبين لنا بما تقدم من القول قبل هذا بقليل ان هذا الخطأ الذي لحق ليس من
قبل اختلاف الجهتين كما ظن بعض الناس لان كل ما يرى في كل واحدة منهما
فقد يرى في الاخرى مثله غير مغادر وان اردنا مع بيان ذلك بالقليل تبيينه

بالاعداد والحساب فقد نجد النسبة واحدة في الجهتين جميعا اذا نحن صمدنا
للشي الواحد مما يعرض فيهما ولم نصمد لاشياء مختلفة كما فعل ابرخس
وقد يمكن اذا كانت الكسوفات مختلفات ان يكون الخطأ اما من قبل
الارصاد نفسها واما من قبل حساب طول الزمان فقد نجد في تلك الكسوفات
اما المقابلات فصحيحة الارصاد وموافقة لما بينا من المقابلات بالجهتين
بالحركة الوسطى وبحركة الاختلاف واما حساب طول الزمان الذي نستبين
النسب فقد نجده لم يستقص بالعناية وسنبين كل واحد من هذين ونبتدي
من الثلاثة الكسوفات مما صار اليه من الكسوفات التي كانت بارصاد
بابل في اول كسوف منها كان اذ كان فسطراطس واليا على مدينة اثينيا
مدينة الحكماء في شهر سندونس وذكر ان القمر اذ ذاك نقص من دايرته
جزء صغير من ناحية المشرق الصيفي لنصف ساعة بقيت من الليل وكان هذا
الزمان في سنة ثلاث ماية وستين من سني بخت نصر وكما ذكر مواربا
لستة وعشرين يوما من شهر توت صبيحة اليوم السابع والعشرين بعد
نصف الليل بخمس ساعات ونصف ساعة زمانية لانه انما كان بقي من الليل
نصف ساعة ولان الشمس كانت اذ ذاك في اخر القوس يكون ببابل الزمان
الساعة الواحدة الليلية ثمانية عشر زمانا وكان الليل اربع عشرة
ساعة معتدلة وخمس ساعة فالخمس ساعات والنصف ساعة الزمانيه
تصير ست ساعات وثلاثة اخماس ساعة معتدلات وكان اول الكسوف
بعد نصف النهار اليوم السادس والعشرين بثمان عشرة ساعة وثلاثة

اخماس ساعة معتدلات ولان الذي انكسف من القمر كان جزا صغيرا كان
ينبغي ان يكون كل زمان الكسوف ساعة ونصف ساعة بالتقريب وبين ان
الزمان الاوسط كان بعد تسع عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات فكان
الزمان الاوسط من الكسوف ايضا بالاسكندرية بعد نصف نهار اليوم
السادس والعشرين بثمان عشرة ساعة ونصف ساعة معتدلات ويكون
الزمان الذي من موضع القمر في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا الزمان
بثلاث مائة وخمس وستين سنة مصرية وخمسة وعشرين يوما وثمان
عشرة ساعة ونصف ساعة مطلقة وبالحقيقة ثمان عشرة ساعة
وربع ساعة ونجد موضع الشمس في هذا الزمان اذا حسبنا بكل جهة من
الجهتين اللتين وضعنا في كح يح من القوس بالحقيقة ونجد موضع القمر
بالحركة الوسطى كد ك من التوميين وبالحقيقة كح يز لان بعده كان من
البعد الابعد في فلك التدوير زكز مج ٥ وذكر ايضا ان الكسوف الذي
كان بعد ذلك على عهد فسطراطس في اثينيا مدينة الحكماء لاربعة
وعشرين يوما خلت من شهر ماموت من شهور القبط صبيحة اليوم ٢٥
قال انكسف من القمر من ناحية المشرق الصيفي في د بر الساعة الاولى
من الليل وذلك سنة ٣٦٦ من سني بخت نصر لاربعة وعشرين يوما خلت
من شهر ماموث صبيحة اليوم ٢٥ من قبل نصف الليل بخمس ساعات ونصف
ساعة زمانية ولان الشمس كانت في اخر التوميين كانت الساعة الليلية
بما بل اثني عشر زمانا فالخمس ساعات ونصف ساعة تكون اربع ساعات

وخمس ساعة معتدلة فاول وقت الكسوف كان بعد نصف نهار اليوم
الرابع بتسع ساعات وثلاثة اخماس ساعة معتدلات ولان كل زمان الكسوف
كان ثلاث ساعات كما هو مكتوب فبين ان الزمان الاوسط كان بعد تسع
ساعات وعشر ساعة معتدلات فكان ينبغي ان يكون بالاسكندرية بعد
نصف نهار اليوم الرابع والعشرين بثمان ساعات وربع ساعة بالتقريب
وايضا يكون الزمان الذي من موضع الشمس والقمر وكان في الاصل الى هذا
الوقت ثلاث مائة وخمسا وستين سنة ومائتي يوم وثلاثة ايام وثماني عشرة
ساعة وربع ساعة معتدلات مطلقة وبالحقيقة سبع ساعات ونصف
وثلث ساعة وفي هذا الزمان نجد موضع الشمس الحقيقي كا مو من التوميين
ونجد موضع القمر بالمسير الاوسط كج خ من القوس وبالحقيقة كا مح
لان بعده كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير كز لز ويكون
ما يجتمع من طول زمان ما بين الكسوف الاول والكسوف الثاني مائة وسبعة
وسبعين يوما وثلاث عشرة ساعة وثلاثة اخماس ساعة معتدلات
واجزاء الشمس التي سارتها في هذه الايام قمج كح وكان بين ما عمل ابرخس
على ان طول هذا الزمان الذي من بين الكسوفين قعز يوما و ١٣ ساعة
ونصف وربع ساعة معتدلات ومسير الشمس فيه قمج جزا غير ثمن جزء
واحد ٥ وذكر ان الكسوف الثالث على عهد اوبرس رئيس اثينيا مدينة
الحكماء لستة عشر يوما خلت من شهر توت صبيحة اليوم السابع عشر
وقال ان القمر انكسف كله من ناحية المشارق الصيفية بعد اربع

ساعة قد مضت من اول الليل وكان ذلك في سنة ٣٦٧ من بخت نصر
لستة عشر يوما خلت من شهر توت صبيحة اليوم السابع عشر قبل نصف
الليل بساعتين ونصف ساعة ولان الشمس كانت في جزءين من القوس
تكون الساعة الواحدة الليلية ببابل ثمانية عشر زمانا بالتقريب فالساعتان [فالساعتان]
ونصف ساعة الزمانية تكون ثلاث ساعات فلذلك كان اول الكسوف
بعد نصف نهار اليوم السادس عشر بتسع ساعات ولان القمر انكسف
كله كان كل زمانه اربع ساعات معتدلات وبين زمانه الاوسط
بعد نصف نهار اليوم السادس عشر باحدى عشرة ساعة فكان ينبغي
ان يكون الزمان الاوسط من الكسوف بالاسكندرية بعد عشر ساعات
وسدس ساعة معتدلة تمضي بعد نصف نهار اليوم السادس عشر والزمان
الذي من موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا الوقت ٣٦٦ سنة
مصرية و ١٤ يوما وعشر ساعات وسدس ساعة معتدلات مطلقة
وبالحقيقة تسع ساعات ونصف وثلث ساعة ووجد في ذلك الزمان
موضع الشمس الحقيقي في يز ل من القوس وكان موضع القمر بمسيره
الاوسط في يز ك من التوأمين وبالحقيقة في يز كح لان بعده في الاختلاف
كان من البعد الابعد في فلك التدوير قفا يب وتجتمع الزمان الذي
بين الكسوف الثاني والكسوف الثالث فيكون مائة وتسعة وسبعين يوما
وساعتين معتدلتين ويكون مسير الشمس فيه قعه مب وكان ابرخس
قد جعل طول هذا الزمان ايضا قعط وساعة وثلثي ساعة ولجزء الشمس [يوما صح]

قعه وثمن جزء وقد يرى في حسابه هذا الزمان خطأ اما في الايام فثلث
ساعة معتدلة واما في الاجزاء فثلاثة اخماس جزء وليس الذي يدخل هنا
للخطأ من الاختلاف في اقدار النسب بصغيره ونتقل الى الكسوفات الثلاثة
الاخيرة التي وصفها وذكر انه رصدها كانت بالاسكندرية ويقول ان
الكسوف الاول منها كان في سنة ٤٥ [illegible] الثاني لستة عشر
يوما خلت من شهر مسوري وبدأ القمر في ذلك الوقت ينكسف قبل طلوعه
بنصف ساعة وتم آخر كسوفه في وسط الساعة الثالثة وكان الزمان
الاوسط في ابتداء الساعة الثانية وقبل نصف الليل بخمس ساعات زمانية
ومعتدلة لان الشمس كانت في آخر العذرا فلذلك كان الاوسط من الكسوف
بالاسكندرية بعد نصف نهار اليوم السادس عشر بسبع ساعات
معتدلات وكان الزمان من موضع الشمس والقمر كانا في الاصل في
اول زمان بخت نصر الى هذا الوقت خمسمائة وستا واربعين سنة [سنة صح]
مصرية وثلاثمائة وخمسة واربعين يوما وسبع ساعات معتدلة
مطلقة وبالحقيقة ست ساعات ونصف ساعة ووجد ايضا موضع الشمس
في ذلك الوقت بالحقيقة كو و من العذرا وموضع القمر بمسيره الاوسط
كب جزءا من السمكة وبالحقيقة كو ز ولان بعده كان في الاختلاف من
البعد الابعد في فلك التدوير شي نو ه وذكر ان الكسوف الثاني كان
في سنة ١٩ من ذلك الملك ورو لتسعة ايام خلت من شهر ماشير من شهور
القبط وكان ابتداؤه بعد خمس ساعات وثلث ساعة مضت من الليل وانكسف

القمر كله فكان ابتداء الكسوف بعد نصف نهار اليوم التاسع باحدى
عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلات لان الشمس ايضا كانت في آخر
السمكة وكان الزمان الاوسط بعد ثلاث عشرة ساعة وثلث ساعة
معتدلات من اجل ان القمر كان انكسف كله والزمان الذي من موضع
الشمس والقمر كان في الاصل الى هذا الوقت خمسماية سنة وسبعة
واربعين سنة ومائة وثمانية وخمسين يوما وثلاث عشرة ساعة وثلث
ساعة معتدلات وحقيقة بالتقريب وكذلك نجد موضع الشمس في ذلك
الوقت كو بو من السمكة ونجد موضع القمر بمسيره الاوسط ا ز من
الميزان وبالحقيقة كو يو من العذرا لان بعده كان في الاختلاف من البعد
الابعد في فلك التدوير قط كح ويكون الزمان الذي بين الكسوفين الاول
والثاني قعح يوما وست ساعات ونصف وثلث ساعة معتدلات
واجزا الشمس قف يا وكان فيما بين ابرخس الى هذا الزمان ماية وثمانية
وسبعين يوما وست ساعات معتدلات وان اجزاء الشمس قف ك وذكر
ان الكسوف الثالث كان ايضا في سنة ٥٥ من الدور الثاني لخمسة ايام
مضت من شهر مسوري من شهور القبط وكان ابتداء الكسوف بعد ست
ساعات وثلثي ساعة مضت من الليل وانكسف القمر كله وذكر ان الزمان
الاوسط من الكسوف كان بعد ثمان ساعات وثلث ساعة مضت من الليل
وذلك بعد نصف الليل بساعتين وثلث ساعة زمانية فلان الشمس كانت
في النصف من العذرا تكون الساعة الليلية بالاسكندرية اربعة عشر زمانا

وخمسي زمان فالساعتان والثلث ساعة الزمانية تكون ساعتين معتدلتين
وربع ساعة بالتقريب وكذلك كان الزمان الاوسط من الكسوف بعد
نصف النهار من اليوم باربع عشرة ساعة وربع ساعة معتدلات وكان
الزمان ايضا الذي من موضع الشمس والقمر كان في الاصل الى هذا الوقت
خمسماية سنة وسبعا واربعين سنة وثلاث ماية واربعة وثلاثين يوما
واربع عشرة ساعة وربع ساعة مطلقة معتدلة وبالحقيقة ثلاث عشرة
ساعة ونصف وربع ساعة ونجد موضع الشمس في ذلك الزمان بالحقيقة
خمسة عشر جزا واثني عشرة دقيقة من العذرا وموضع القمر بمسيره
الاوسط في كد من السمكة وبالحقيقة يه ج من السمكة لان بعده
كان في الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير زمط ط وكان الزمان
الذي بين الكسوفين الثاني والثالث ماية وستة وستين يوما وخمس ساعة
معتدلة واجزاء الشمس ١٦٨ نه وطول هذا الزمان على ما وضع ابرخس
ايضا اما الايام فماية وستة وسبعون يوما وساعة وثلث ساعة معتدلة
واما اجزاء الشمس فماية وثمانية وستون جزا وثلاث وثلثون دقيقة
فقد تبين لنا منا ايضا ان في هذا الزمان خطأ اما في الاجزاء فخمس وسدس
جزء بالتقريب واما في الايام فنصف وثلث وعشر ساعة بالتقريب وهذا
الخطأ الذي ذكرنا قد يمكن ان يدخل الاختلاف الكبير البين في النسبة
في الجهة فقد استبان بالعيان بسبب هذا الاختلاف وانه بالثقة يستعمل ما
قدمنا نحن بيانه من حساب الاختلاف الذي في مقابلات الشمس والقمر

وقد وجدنا هذه الكسوفات متفقات بالجهات التي وصفنا ۞

كمل القول الرابع من كتاب المجسطي بحمد الله تعالى وحسن عونه

وصلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عشية يوم د ١١ ...

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما عونك اللهم

القول الخامس فيه تسعة عشر نوعا

آ في صنعة آلة من حلق توجد بها الكواكب ويعرف مواضعها في الطول والعرض ب في معرفة جهة اختلاف القمر المضاعف ج في معرفة قدر اختلاف القمر الذي من قبل الشمس د في معرفة نسبة ما بين المركزين مركز فلك القمر وفلك البروج ه في معرفة انحراف فلك التدوير القمري الى النواحي و كيف يعلم مسير القمر الحقي بالخطوط المساحية من قبل حركات الادوار ز في معرفة وضع جداول اختلاف القمر الكلي ح في وضع جداول اختلاف القمر الكلي ط في معرفة الحساب الكلي القمري ي في ان الاختلاف الذي يكون في الاجتماع والاستقبال من قبل الفلك الخارج المركز ليس له كبير قدر يا في اختلاف المنظر الذي يعرض للقمر يب في صنعة آلة يعرف بها اختلاف منظر القمر يج في تبيين ابعاد القمر يد في معرفة ما يرى في الاجتماع والاستقبال من قدر قطر الشمس وقطر الظل القمري يه في معرفة البعد الشمسي وما يستبين معه يو في معرفة عظم الشمس والقمر

والارض يز في معرفة تقسيم اختلاف المنظر الذي للشمس والقمر يح في وضع جداول اختلاف المنظر يط في معرفة تمييز اختلاف المناظر وتحصيلها

النوع الاول في صنعة آلة من حلق توجد بها الكواكب ويعرف مواضعها في الطول والعرض ۞ اما ما يعرض من اتصال القمر بالشمس في الاجتماعات والمقابلات وما فيهما من الكسوفات فقد نجد ما نكتفي في ذلك بجهة ما وصفنا من الاختلاف الاول المفرد وان لم نستعمل غيره وحده فقط اما في تقسيم حركات القمر في غير الاجتماعات والمقابلات من الاشكال فليس نكتفي فيها بذلك لانا نجد للقمر اختلافا ثانيا كما قد ذكرنا من قبل ابعاده من الشمس وهذا الاختلاف الثاني قد يعود و تسوى مع الاختلاف الاول في الاتصالين جميعا اعني الاجتماع والاستقبال واكثر ما يكون هذا الاختلاف الثاني في التربيعين جميعا اللذين عن جنبتي الامتلا وصرنا الى العلم بذلك والتصديق به مما وقع ابرخس من الارصاد المكتوبه لادوار القمر وما وجرنا نحن بالالة التي اتخذناها لهذا ومثله ۞ وصنعتها كما نصف اخذنا حلقتين مقدرتي العظم محكمتي الجرد متساويتين متشابهتين من كل وجه فركبنا احداهما في الاخرى في موضعين متقابلين على زوايا قايمة على سطوحهما وتوهمنا احداهما فلك البروج وتوهمنا الاخرى فلك نصف النهار اذ كان هو المخطوط على اقطاب الفلكين قطبي معدل النهار وقطبي فلك البروج ثم اخذنا موضع مربعيهما النقطتين اللتين تحدان قطبي فلك البروج واوتدنا فيهما وتدين مستديرين مستويي الغلظ متشابهين نافذين من السطح

الظاهر و الباطن ثابتين فيهما و ركبنا فيهما حلقة اخرى على السطح
الظاهر مماسة بسطحها الباطن لسطحي الحلقتين المركبتين الظاهرتين في كل موضع
ومن كل وجه مماسة صحيحة وجعلناها سلسة المدار و المجرى في الطول
على قطبي فلك البروج اللذين ذكرنا وكذلك ركبنا حلقة اخرى فيهما
في السطح الباطن مماسة ايضا بسطحها الظاهر لسطحي الحلقتين المركبتين
الباطنتين مماسة صحيحة في كل موضع و من كل وجه سلسة المدار
و المجرى كالاخرى في الطول والعرض على القطبين اللذين هما حركة الحلقة
الخارجة و قسمنا من الحلقة الداخلة وايضا الحلقة التي هي بدل فلك
البروج كل واحدة منهما بثلاث ماية و ستين جزا قسمة الدايرة و بكل
ما امكن من الاجزاء واجزا الاجزا و ركبنا ايضا حلقة اخرى صغيرة
دقيقة فيها ثقبان متقابلان نافذان في باطن الحلقة الداخلة لكي يكون
مدارها و مجراها في السطح الباطن من الحلقة الداخلة الى كل واحد من
الاقطاب الموضوعة من اجل رصد العرض و من بعد ان صارت هذه
الحلق كما ذكرنا عمدنا الى القوس التي بين القطبين قطب فلك البروج
وقطب معدل النهار التي قد بيناها فيما تقدم فاخذنا قدرها من كل واحد
من قطبي فلك البروج في فلك نصف النهار المتوهم عليه انه مخطوط
على الاقطاب و تعلمنا هنالك علامتين متقابلتين ايضا و ركبنا هنالك قطبين
مسمورين في حلقة اخرى تشبه حلقة فلك نصف النهار التي بيناها في اول
كتاب المجسطي في ارصاد القوس التي بين المنقلبين من فلك نصف النهار لكي اذا

السادسة من النهار الذي هو كان اولى ان يتبع الرصد الذي قبل هذا
ومن بعد احدى عشرة سنة في سنة اثنتين وثلاثين في اليوم الثالث من
الايام الخمسة اللواحق نصف الليل من الليلة التي صباحها اليوم الرابع
وكان ينبغي ان يكون ايضا بالغداة لكي يكون الاختلاف بربع يوم ومن
بعد سنة في سنة ثلاث وثلاثين في اليوم الرابع من الايام الخمسة
اللواحق في اول النهار و ذلك كان اولى ان يتبع الرصد الذي كان قبله
و من بعد ثلاث سنين في سنة ست وثلاثين في اليوم الرابع من الايام
الخمسة اللواحق عند مغيب الشمس وكان ينبغي ان يكون نصف الليل
لكي يكون الاختلاف بربع يوم فقط ۝ ومن بعد ذلك وضع ابرخس
الارصاد الربيعية على احق حقيقتها اما في سنة اثنتين وثلاثين من
الدور الثالث من ادوار قلبس في سبعة وعشرين يوما من شهر ما شير
في اول النهار وكانت حلقة النحاس التي بالاسكندرية قد لزم
الضوء سطح جنبتيها باستواء في الساعة الخامسة من الدايرة الى
الدايرة الحمرا قبل وقت الارصاد الوضعيه فرايناه الارصاد اذا كانت
في احد الاعتدالين مثله في ارصاد متواتره تختلف ما بين الرصدين
بقريب من خمس ساعات و ما بعد ذلك من الارصاد كما ذكر الى سبع
وثلاثين متفقه بربع يوم ومن بعد احدى عشرة سنة في سنة ثلاث
واربعين في تسعة وعشرين يوما من شهر ما شير من بعد نصف الليل
الذي صبيحته اليوم الثلاثون كان الاعتدال الربيعي وذلك ما كان

ينبغي ان يتبع الرصد الذي كان في سنة اثنين وثلاثين وكان ذلك ايضا
متفقا في الارصاد التي كانت بعد ذلك الى سنة خمسين فانه كان في اول
شهر ما توف فاستوت عند مغيب الشمس بعد يوم وقريب من نصف
وربع يوم من الرصد الذي كان في سنة ثلاث واربعين وذلك حصة
السنين التسع بين الثلاث والاربعين وبين الخمسين التي فيما بين الرصدين
فلم يكن في هذه الارصاد كبير اختلاف وقد كان يمكن ان يدخل شي
من الخطا اليسير في ارصاد المنقلبين فقط ولكن في ارصاد الاعتدال ايضا
وان يكون قدر ذلك الى ربع يوم فانه ان كان الخطأ الذي من قبل نصب
الالات وقسمة اجزايها على الحقيقة نحو ست دقايق من الميل جزء من
ثلاثة الاف وستمايه جزء فقط من الفلك المخطوط على قطبي معدل
النهار فان ذلك هو بعد في العرض والشمس اذا تحركت ربع جزء في
الطول في الفلك المايل حيث نقطة معدل النهار سوت ذلك
الخطا بالاختلاف الى قريب من ربع يوم وقد يكون الخطأ اكثر من
قبل الالة اذا لم يكن نصبها في مرة على حقيقة صواب الرصد من
اجل ان ما يميلها ناصبها وتحركها ويشدها لكي يثبتها فتثبت
زمانا طويلا على حال واحدة ففي ذلك ما يدخل من الخطا ما يسقط عن
الحس كحلق النحاس المنصوبة في المواضع التي تجتمع فيها النظرية بالاذان
التي يظن ان سطحها وسطح معدل النهار واحد فانه قد يستبين لنا
بالرصد تغير مواضعها واكثر ذلك في اغلظها واقدمها وربما

نقطة

صارت هذه الحلقة ثابتة في هذا الموضع الذي كانت تلك الحلقة فيه اعني
اذا صارت قايمة على سطح الافق وعلى ارتفاع قطب خاصة الموضع المسكون
وكانت ايضا موازية لسطح الفلك الذي هو بالطبيعة فلك نصف النهار
كان مدار الحلق الداخلة فيها ومجراها كلها باسرها على قطبي معدل
النهار من المشرق الى المغرب تابعة لانتقال حركة الكل الاولى فاذا
نصبنا الالة على هذه الصفة فكلما امكن ان تكون الشمس والقمر جميعا
ظاهرين فوق الارض اما الحلقة الجارية على قطبي فلك البروج الخارجة فانا
نقيمها على جزء الشمس الموجود في تلك الساعة وندير حلقة الفلك
المخطوط على الاقطاب لكي اذا كان موضع تقاطع الحلقتين الذي على جزء
الشمس واقعا على الشمس بالحقيقة صارت الحلقتان حلقة فلك البروج
وحلقة الفلك المخطوط على قطبيه يظلان انفسهما وان كان بدل الشمس
نجم من النجوم التي تقاس وتعلم مواضعها فاذا كانت عين الناظر الواحدة
على ضلع من اضلاع الحلقة الخارجة وعلى الموضع الذي يرى النجم منه الذي
على جزء فلك البروج الذي فيه النجم يرى بالضلع والموضع المقابل المحاذي
لذلك الضلع والموضع من الحلقة كانه لاصق بالضلعين في سطحهما
واما الحلقة الاخرى الداخلة المقسومة من هذه الالة فنديرها عند ذلك
الى القمر او غيره مما يطلب لكي مع رويتنا للشمس او غيرها من النجوم
نرى القمر او غيره مما نطلب من الثقبين جميعا اللذين في الحلقة المركبة في
باطن الحلقة الداخلة المقسومة فانا كذلك نعلم موضع القمر او غيره

جميعا

يبصر

منها تطلب من القسمين جميعا اللذين في الحلقة المركبة من اجزاء الحلقة التي
تومئ منها فلك البروج وقسمناها في القوة على قسمتها ويعلم كم بعد القمر
او الكوكب من فلك البروج الى الشمال او الى الجنوب في الفلك المخطوط على
قطبي فلك البروج من الاجزاء التي تجد في الحلقة الداخلة المقسومة ما بعد
الذي بين وسط الثقب الذي فوق الارض في الحلقة الصغيرة التي تدار بين الخط
الذي هو وسط نطاق البروج ٥

النوع الثاني في معرفة اختلاف القمر المضاعف اما بالرصد فقد
نجد ابعاد القمر من الشمس مما وضع ابرخس من الارصاد المكتوبة ومن
الارصاد التي رصدنا نحن بالحساب والجهة الموضوعة مرة موافقة
متفقة ومرة مخالفة مختلفة ومرة يقل ذلك ومرة يكثر فلما جالت
عنايتنا وطلبنا علم مرتبة هذا الاختلاف ولم ينقطع طلبنا له في زمان
متصل الى ان اتصال الاجتماع والاستقبال ابدا فوجدناه اما بغير اختلاف
محسوس واما باختلاف قليل بقدر ما يمكن ان يكون ذلك من اختلاف
منظر القمر واما في التربيعين كليهما اللذين عن جنبتي الامتلاء فاما ان
كان الاختلاف قليلا واما لم يكن له اختلاف البتة وذلك اما اذا كان القمر
اما في بعده الابعد واما في بعده الاقرب في فلك التدوير واما الاختلاف الاكبر
فانما يكون اذا كان القمر في موضع مسيره الاوسط الذي فيما بين البعدين
في الوسط من النصفين جميعا فان هنالك اكثر ما يكون الاختلاف الذي من
قبل الاختلاف الاول اذا كان القمر في احد التربيعين كان وفي النصف من فلك

يكثر

وان نقصنا ذلك

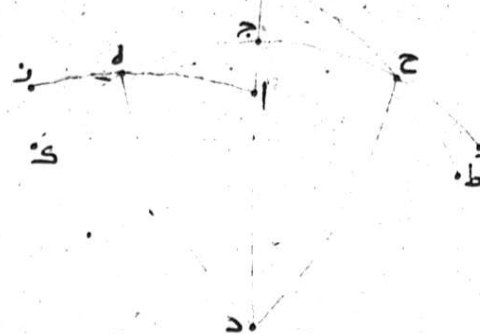
ونصف دايرة فلك البروج عليه بزد وتكون ز هي النقطة الخريفية وتكون
قوس بز اولا برجا واحدا وهو السنبلة وبين هو ان نقطة ب تكون اول
السنبلة ونخط ايضا على قطب ب وببعد ضلع المربع نصف دايرة عليه
حطهك ونطلب وجود زاوية كبط فلان دايرة فلك نصف النهار وهي
ابجد مخطوطة على قطبي ابج وعلى قطبي جهك تكون كل واحدة من قوسي
نح بط مح ربع دايرة ومن اجل هذه الصورة تكون نسبة وتر ضعف قوس
با الى وتر ضعف قوس اح مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف قوس
بز الى وتر ضعف قوس بط ومن نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف
قوس هح وضعف قوس با من اجل ما تقدم بيانه ٢٣ ك ووترها
٢٤ يو وضعف قوس اح ١٥٦ م ووترها قيز لا وايضا ضعف قوس
بز يكون ستين جزءا ووترها ستون جزءا وضعف قوس زط ١٢٠ جزءا
ووترها قج نه فاذا اخذنا القينا من نسبة ٢٤ يو الى قيز لا نسبة ستين
جزءا الى قج نه تبقى نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس هح
وهي نسبة ٢٤ مب خ الى ١٢٠ جزءا فضعف قوس طه يكون بذلك المقدار
مب خ ولذلك يكون ضعف قوس طه قريبا من اثنين واربعين جزءا
قطه بذلك المقدار واحد وعشرون جزءا فكل واحدة من قوسي طهك وزاوية
كبط تكون من اجل ما تقدم بيانه ماية واحد عشر جزءا والزاوية التي
عند راس العقرب كذلك ايضا تكون قيا جزءا فكل واحدة من الزاويتين
اللتين عند راس الثور وراس السمكة لتمام ما بقي من الزاويتين القايمتين

بالتقريب

وذلك تسعة وستون جزءا فقد استبان مما وصفنا ان الماخذ فيما هو اصغر واقل من ذلك من اجزاء البروج واحد وذلك ما اردنا بيانه ٥
وايضا في هذه الصورة
نجعل قوس زب برجين ونجعل
نقطة ب اول الاسد وتكون
الخطوط على حالها ونجعل ضعف
قوس با ما جزءا ووترها مب
ب وضعف قوس اح ١٣٩ اجزا
ووترها قيب كد وايضا ضعف
قوس زب ١٢٠ اجزءا ووترها قج نه وضعف قوس زط ٦٠ جزا ووترها
٦٠ جزءا فاذا اخذ القينا من نسبة مب ب الى قيب كد نسبة قج نه كج
الى الستين جزءا بقي نسبة وتر ضعف قوس طه الى وتر ضعف قوس اح
التي هي نسبة كه بح الى ١٢٠ اجزا
فيكون وتر ضعف قوس طه كه
جزءا بالتقريب وقوس طه
خاصة يب ل لجميع قوس
طه ك وهي زاوية كبط قب ل
وكل واحدة من قوسي اول
الجوزاء واول الدلو الباقي من

زاوية دهز لان زاوية دهز مثل زاوية
دحب وزاوية دهك مثل زاوية دحل
فكل زاوية لحب مساوية للزاويتين
جميعا اللتين من دهز ومن دهط
وكذلك تكون الزاويتان اللتان
من لحب ومن كهز مساويتان لمثلي
الزاوية التي من دهز ٥ ونخط ايضا في مثل تلك الصورة وتكون
نقطة ا من القطعة الشرقية في وسط السماء في ناحية الجنوب من ج
التي على سمت الروس وتكون نقطة ب من القطعة الغربية التي في وسط
السماء من ناحية الشمال من نقطة ج فاقول ان كلتي الزاويتين
اللتين من جهز ومن لحب اعظم من مثلي زاوية دهز بزاويتين قايمتين
لان زاوية دج مثل زاوية دحج وزاويتا دحج ودحل مساويتان لزاويتين
قايمتين فزاويتا دحج ودحل جميعا مساويتان لزاويتين قايمتين
وزاوية دهز هي مثل زاوية
دحب ولذلك تكون زاويتا
جهز ولحب اعظم من مثلي
زاوية دهز بزاويتي دحج
ودحل اللتان هما مساويتان
لزاويتين قايمتين وذلك ما اردنا بيانه ه

وَنخُطُّ ايضًا في مثل هذه الصُّورة لما بقي من هذا الباب وتكون نقطة آ من
القطعة الشرقية في خطِّ وسط السماء في ناحية الشمال من نقطة جو وتكون
نقطة ب من القطعة الغربية في خطِ وسطِ السماء في ناحية الجنوب من
نقطة ج فاقول ان الزاويتين اللتين من كه ز ومن حب جميعًا
يكونان اصغر من مثلي زاوية دهز بزاويتين قايمتين ومن اجل ذلك ايضا
ان زاويتي كه ز دحب جميعا يكونان اصغر من زاويتي ده ز ودحب جميعا
اعني اصغر من مثل زاوية دهز بالزاويتين جميعًا اللتين من دمك ومن
دحج وهاتان الزاويتان مساويتان لزاويتين قايمتين من اجل ان الزاويتين
كلتيهما اللتين من دمك ومن دحج مساويتان لزاويتين قايمتين والتي
من دحج مساوية للتي من دحج وذلك ما اردنا بيانه ۝

وَمِن هَاهنا ايضًا استبان
انه قد يمكن باسهل ما اخذ
وَجُودُ الزَّوَايا الحادثات
في فلكِ نِصفِ النَّهارِ
وَفلكِ الأُفقِ من الزَّوايا
والقِسِيِّ التي تكون من الفلكِ
المايل والفلكِ العظيم المخطوطِ على نقطةِ سَمتِ الرؤوس على جهة ما ذكرنا
فإننا إذا ما خططنا فلك نصف النهار عليه ابجد ونصف فلك الأفق
عليه بهد ونصف فلكِ البروج عليه زهح كيف ما كان إذا اخرجنا

قوسا من فلك البروج عليها ابج وتكون نقطة ب هي نقطة المنقلب
ونفصل قوسين متساويتي البعد من نقطة المنقلب عليهما بد به ونخط
على نقطتي د ه وعلى ز وهو قطب معدل النهار قوسين من فلك نصف
النهار عليهما زد زه فاقول ان زاوية زدب وزاوية زهج جميعًا
مساويتان لزاويتين قايمتين وبيان ذلك ان نقطتي د ه متساويتا
البعد من نقطة المنقلب ولذلك تكون قوس دز مساوية لقوس زه فزاوية
زدب مساوية لزاوية زهب وزاوية زهب وزاوية زهج معادلتان لزاويتين
قايمتين فزاوية زدب مع زاوية زهج معادلتان لزاويتين قايمتين وذلك
ما اردنا بيانه ۝

وَبعد العلم بما تقدم نخط دايرة
فلك نصف النهار عليها ابجد ونصف
دايرة فلك البروج عليها اهج وتكون
نقطة آ هي المنقلب الشتوي ونخط على
قطب آ وبعد ضلع المربع نصف دايرة
عليه به د ولان فلك نصف النهار وهو ابجد مخطوط على قطبي
اهج به د تكون قوس هد ربع دايرة فتكون اذا زاوية داه
زاوية قايمة ومن اجل ما تقدم بيانه قبل تكون ايضًا الزاوية
التي عند اول برج السرطان وهو المنقلب الصيفي قايمة وذلك
ما كان ينبغي لنا ان نبين ۝

فزاوية داه قايمة صح

وايضا نخط دايرة فلك نصف
النهار عليها ابجد ونصف دايرة
معدل النهار عليه اهج ونخط
نصف دايرة فلك البروج عليه
ازج وتكون نقطة آ هي نقطة معدل
النهار الخريفية ونخط على قطب
آ وببعد ضلع المربع نصف دايرة
بزهد فمن اجل ان دايرة ابجد مخطوطة على قطبي اهج ببعد تكون قوسا
آز هد كل واحدة منهما ربع دايرة ولذلك نقطة ز هي المنقلب الشتوي
وقوس زه هي الاجزاء التي قد استبان انها ثلاثة وعشرون جزءا واحدى
وخمسون دقيقة فكل قوس زهد تكون قيمتها بالمقدار الذي به تكون
القايمة ٠ وجزءا ومن اجل ما قد
تقدم بيانه ايضا تكون زاوية
نقطة الاعتدال الربيعية
هي لتمام ما بقي من الزاويتين
القايمتين وهي ستة وستون
جزءا وتسع دقايق
ونخط ايضا دايرة فلك
نصف النهار عليها ابجد ونصف دايرة معدل النهار عليها اهج

تدويره الذي فيه المسير الناقص يكون موضعه اكثر نقصانا من المحسوب من
النقصان الاول في غير التربيعين واذا كان القمر في احد التربيعين كان وفي
النصف الذي فيه المسير الزايد يكون موضعه كذلك ايضا اكثر زيادة على
قدر كثرة الزيادة والنقصان الاول حتى انا لما وجدنا من ذلك ظننا ان لفلك
تدوير القمر فلكا خارج المركز يدور عليه وان القمر اذا كان في الاجتماع
والامتلا يكون في بعده الابعد واذا كان في التربيعين كليهما يكون في بعده
الاقرب ويعرض له اذا كان تقويم الجهة الاولى كما نصف نتوهم في سطح
فلك القمر المايل فلكا يكون مركزه مركز فلك البروج ويكون تقدمه كما كان
اولا من اجل العرض على قطبي فلك البروج بقدر زيادة حركة العرض على حركة
الطول ويكون مسير القمر ايضا في فلك التدوير وفي قوس بعده الابعد الى
خلاف توالي البروج على ما يتبع عودة الاختلاف الاول وفي هذا السطح الذي
في فلك القمر المايل حركتان في جهتين مختلفتين كل واحدة منهما مستوية
في نفسها وكلتاهما على مركز فلك البروج واحداهما تدير فلك التدوير
الى توالي البروج على ما يتبع حركة العرض والاخرى تدير مركز فلك الخارج
المركز وبعده الابعد الذي في ذلك السطح الذي عليه يكون مركز فلك التدوير
ابدا وتكون ادارتها الى خلاف توالي البروج بقدر زيادة بعد ما بين الشمس
والقمر المضاعف على حركة العرض اعني بذلك زيادة ما بين حركة القمر
الوسطى في الطول وبين حركة الشمس الوسطى في الطول مثلا اقول حتى
يكون في اليوم الواحد حركة مركز فلك التدوير وهي حركة العرض يج يد

بالتقريب على توالي البروج ويكون مركز فلك التدوير يرى مسيره في فلك البروج
هو حركة الطول التي هي يج يا لان كل حركة الفلك المايل تنقص من حركة
العرض الفضلة التي بين الحركتين ثلاث دقايق والبعد الابعد من فلك مركز
الخارج يتحرك ايضا الى خلاف توالي البروج يا ط ومن الزيادة التي تزيد
اجزاء ضعف البعد الذي بين الشمس والقمر الذي هو كد يج على حركة العرض
التي هي يج يد فمن تفاضل الحركتين المختلفتين اللتين على مركز فلك البروج
كما ذكرنا يتقدم الخط الذي يمر على مركز فلك التدوير الخط الذي يمر على
مركز الفلك الخارج المركز بالقوس المركبة من الثلاثة عشر جزءا والاربع عشرة
دقيقة ومن الاحد عشر جزءا والسبع دقايق التي هي ضعف اجزاء البعد
الذي هو يب يا كـ ومن اجل ذلك يقطع فلك التدوير فلك الخارج المركز
مرتين في الشهر القمري وتكون عودة مركز فلك التدوير الى البعد الابعد في
فلك الخارج المركز في الاجتماعات والمقابلات الوسطى ٥ ولكي يستبين ذلك
عيانا نتوهم ايضا في سطح فلك القمر المايل فلكا مركزه مركز فلك البروج الخارج
عليه ابجد على مركزه ٥ وقطره اهج ونجعل البعد الابعد الذي لفلك مركز الخارج
ومركز فلك التدوير وابعد بعد الشمال واول الكبش والشمس الوسطى
جميعا على نقطة ا فاقول ان في اليوم الواحد تكون حركة السطح كله الى
خلاف توالي البروج وذلك من ا الى ك وعلى مركزه ٥ ثلاث دقايق بالتقريب
حتى يكون بعد الشمال الابعد في كط ل من السمكة بالتقريب ويكون الخط
الذي يشبه خط ا ب يدير الحركتين المختلفتين على مركزه ايضا الذي هو مركز فلك

الفلك العظيم المخطوط على ا التي هي سمت الرأس انه وسط السما على
نقطة ز يكون عند ذلك هو فلك نصف النهار وتكون زاوية د ز ه
لذلك معلومة من اجل ان نقطة ز والزاوية التي عند فلك نصف النهار
معلومة وقوس ا ز معلومة من اجل انا قد علمنا كم من جزء يكون بعد
نقطة ز في فلك نصف النهار من معدل النهار وكم من جزء يكون بعد
معدل النهار من نقطة ا التي هي سمت الرؤوس واذا نحن توهمنا الفلك
العظيم المخطوط على نقطة ا تجوز على نقطة ه التي هي نقطة المشرق
وخططنا عليه اهج فمن هنالك ايضا يستبين ان قوس اه تكون ابدا
ربع الفلك من اجل ان نقطة ا هي قطب دايرة افق بهد ولهذا السبب
تكون زاوية اهد قايمة ابدا وتكون زاوية دهح التي من الفلك المايل
وفلك الافق معلومة وتكون كل زاوية اهح ايضا معلومة وذلك
ما كان ينبغي لنا ان نبين ٥
ونبين هو ايضا اذ هذا
على ما ذكرنا اذا نحن علمنا
تلك الزوايا والقسي فقط
التي من فلك البروج من اول
السرطان الى اول الجدي في
كل ميل التي تكون من قبل
فلك نصف النهار نكون قد علمنا معها الزوايا والقسي التي لهذه

البروج بعد فلك نصف النهار وايضا مع ذلك زوايا وقسي ما بين
البروج التي من قبل نصف النهار وبعده ولكي يكون هذا الباب لنا بينا
في كل موضع نخذ لذلك مثالا ايضا ونجعل برهان الكل الذي في كل
موضع في باب واحد ومثال واحد وحيث يكون ارتفاع القطب الشمالي
عن الافق ستة وثلاثين جزءا ونصير لذلك مثالا ان يكون بعد نقطة
اول السرطان من فلك نصف النهار الى المشرق في ساعة واحدة معتدلة
وذلك هو الموضع الذي عليه هذا الخط الموازي يكون في ذلك الوقت
في وسط السماء ستة عشر جزءا واثنتي عشرة دقيقة من التوامين
ويكون الطالع يز لز من السنبلة ونخط فلك نصف النهار عليه
ا ب ج د ونصف فلك الافق عليه ب ه د وقطعة من فلك البروج عليها
ز ح ط وتكون نقطة ح راس السرطان ونقطة ز الموضع يو يب من
التوامين في وسط السماء ونقطة ط الموضع يز لز من السنبلة ونجيز
على نقطة ا سمت الروس وعلى نقطة ح راس السرطان قطعة من فلك
عظيم عليها ا ح ج ونطلب اولا وجود قوس ا ح فبين هو ان قوس
ز ط ع ا ك ه وقوس ح ط عز لز وكذلك لان اجزاء التوامين يو يب
يكون بعدها من معدل النهار في فلك نصف النهار الى الشمال كج ز
ويكون بعد معدل النهار من نقطة ا سمت الروس ستة وثلاثين جزءا
تكون قوس ا ز يب نج وتكون قوس ز ب لتمام ما بقي من ربع الدايرة
عز ز واذ قد علمت هذه هكذا تكون في الصورة نسبة وتر ضعف

ايضا

وتر ضعف قوس م ه الى وتر ضعف قوس ه ج وذلك هو نسبة ثمانية عشر
جزءا وخمس ثوان الى المائة والعشرين جزءا ووتر ضعف قوس ه ج ثمانية
وعشرون جزءا فلذلك وتر ضعف قوس م ه بتلك الاجزاء تج مه ولذلك
يكون ضعف قوس م ه يز يو وم ه بتلك الاجزاء ح لح وكل قوس م ح
اذ تطلع في الفلك المستقيم مع ح ل كما قد تقدم بيان ذلك سبعة
وعشرون جزءا وخمسون دقيقة فم ح الباقية تكون يط يب وقد
استبان مع ذلك ان السمكة تطلع بمثل تلك الازمان وكل واحد من
العذرا والميزان تطلع بما تنقص هذه الازمان من ضعف الازمان التي
تطلع في الفلك المستقيم وذلك هو ستة وثلاثون زمانا وثمان وعشرون دقيقة
وايضا تكون قوس ح ل برجي
الكبش والثور جميعا ستين
جزءا وما سوى ذلك من الصورة
على حاله وكذلك يكون ضعف
قوس ك ل قلح نط مب ووترها
قيب كج نو وضعف ل م ما تح
ووترها مب ا مح فاذا القينا
من نسبة السبعين جزءا والاثنين والثلاثين دقيقة والثمان والاربعين ثانية
الى السبع والسبعين جزءا والاربع دقايق والست والخمسين ثانية نسبة
المائة والاثني عشر جزءا والثلاث والعشرين دقيقة والست والخمسين ثانية

فلك

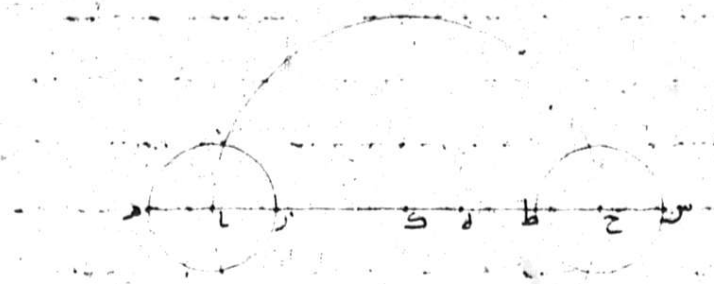
تكون

بالقرب

الى الاثنين والاربعين جزءا والدقيقه والثمان والاربعين ثانية تبقى نسبة
وتر ضعف قوس مه الى وتر ضعف قوس مح الذي هو لب لو د الى المائة
والعشرين جزءا ووتر ضعف مح قك جزءا ووتر ضعف قوس مه لب و د
وضعف قوس مه لا لب بالتقريب وقوس مه بتلك الاجزاء يه مو وكل
مح على ما تقدم بيانه نز مد فكل جهة ماخ فالكبش والثور يطلعان
جميعا بواحد واربعين زمانا وثمان وخمسين دقيقه من ذلك قد استبان
ان الكبش يطلع بتسعة عشر زمانا واثنتي عشرة دقيقه ويبقى ما يطلع
به الثور اثنان وعشرون زمانا وست واربعون دقيقه ومن اجل ذلك
ايضا يكون ما يطلع به الدلو من الازمان مساويا للازمان ما يطلع به
الثور كب مو وكل واحد من الاسد والعقرب يطلع بما ينتقص هذه
الاجزاء من ضعف ازمان ما يطلع به الثور في الفلك المستقيم وهو سبعة
وثلاثون زمانا ودقيقتان ولان طول النهار الاطول اربع عشرة ساعة
ونصف ساعة معتدلة وقصر النهار الاقصر تسع ساعات ونصف
ساعة معتدلة فبين ان نصف الفلك الذي من السرطان الى اخر الرامي
يطلع مع مائتين وسبعة وعشرين زمانا ونصف من معدل النهار وان نصف
الفلك الذي من الجدي الى التوامين يطلع مع مائة واثنين واربعين زمانا
ونصف من معدل النهار فلذلك كل واحد من الربعين اللذين من ناحيتي
النقطة الربيعية تطلع بواحد وسبعين زمانا وربع زمان وكل واحد
من الربعين اللذين من ناحيتي النقطة الخريفية تطلع بمائة زمان وثمانية ازمان

في خواص مواضعها واما الان لكون ذلك على مراتبه فنرد القول في تبيين
مسير القمر في العرض الذي كانه كما تعلمنا اولا فقد طلبنا في تقويم
المسير الاوسط الذي للفلك التدوير في الفلك المائل كسوفين قمريين من
الكسوفات المكتوبة عندنا غير المشكوك فيها كان فيما بينهما من طول
الزمان ما كان فيه مقدار عظم اظلام القمر فيهما متساويين وكانا جميعا في
عقدة واحدة من العقدتين وكان خروج القمر في كل كسوف منهما اما من
ناحية الشمال واما من ناحية الجنوب وكان بعد القمر ايضا في كل واحد
منهما واحدا فان ذلك اذا كان كذلك يكون بعد مركز القمر باضطرار
في كل واحد من الكسوفين في ناحية واحدة من العقدة الواحدة سواء ومن اجل
ذلك يكون مسير القمر الحقي في الزمان الذي بين الرصدين محيطا بادوار في
العرض تامة وكان الكسوف الاول من الكسوفين اللذين اخترنا الذي كان ببابل في سنة
احدى وثلاثين من سني اذريانوس الاول لثلاثة ايام خلت من شهر طوبي من
شهور القبط صبيحة اليوم الرابع في الوسط من الساعة السادسة وبين
اربع ذلك الوقت انكسف من القمر من ناحية الجنوب قدر اصبعين وكان
رصد الكسوف الثاني بالاسكندرية الذي كان في سنة تسع من سني اذريانوس
لسبعة عشر يوما خلت من شهر ماخور من شهور القبط صبيحة اليوم
الثامن عشر قبل نصف الليل بثلاث ساعات وثلث وخمس ساعة معتدلات
وانكسف من القمر في ذلك الوقت سدس قطره من ناحية الجنوب وكان
مجاز القمر في العرض في عقدة الذنب في كل واحد من الكسوفين فان ذلك

كذلك يعرف علمه من جميع الجهات واما بعده من الاستوا او اقل فيكون
الوسط بقليل الى البعد الاقرب وذلك يستبين لنا هنا قد تقدم بيانه في
الاختلاف فلان اذا كان انكساف القمر من ناحية الجنوب يكون مركز القمر الى
ناحية الشمال من فلك البروج فبين ان في كل واحد من الكسوفين كان تقدم
مركز القمر من عقدة الذنب سوا ولكن اما في الكسوف الاول فكان بعد
القمر من البعد الابعد من فلك التدوير ماية جزء وتسع عشرة دقيقة
فان الزمان الاوسط كان اما ببابل فقبل نصف الليل بنصف ساعة واما
بالاسكندرية فقبل نصف الليل بساعة واحدة وثلث ساعة معتدلة وكان
ما اجتمع من الزمان من موضع القمر في اول زمان بخت نصر الى هذا الوقت
ماتين وستا وخمسين سنة وماية يوم واثنين وعشرين يوما وعشر ساعات
وثلثي ساعة معتدلة وبالحقيقة اذا عدلت باختلاف ما بين الايام بلياليها
عشر ساعات وربع ساعة ومن اجل ذلك كان المسير الحقي انقص من المسير
الاوسط بخمسة اجزاء وكان بعد القمر في الكسوف الثاني من البعد الابعد
في فلك التدوير ماتين وواحدا وخمسين جزا وثلاثا وخمسين دقيقة فالزمان
المجتمع ها هنا من الزمان الذي من موضع القمر في الكسوف الاول الى الزمان
الاوسط من هذا الكسوف الثاني ثمان ماية سنة واحدى وسبعون سنة
ومايتان وستة وخمسون يوما وثمان ساعات وخمسا ساعة معتدلة
وبالحقيقة ثمان ساعات ونصف سدس ساعة ومن اجل ذلك كان المسير الحقي
زايدا على المسير الاوسط اربعة اجزا وثلاثا وخمسين دقيقة فالزمان الذي

الذي هو من مركز فلك التدوير هو واحد مستو ابدا يكون لذلك خط هح
الذي هو من مركز الارض اصغر من جميع الخطوط التي تخرج الى فلك الخارج
المركز المقرنة المزدوجة وذلك ما كان ينبغي لنا ان نبينه

النَّوعُ الثَّالِثُ فِي مَعْرِفَةِ اخْتِلَافِ الْقَمَرِ الَّذِي مِنْ قِبَلِ الشَّمْسِ

ولكي نعلم قدر اكثر الاختلافات اذا كان مجاز فلك التدوير في البعد
الاقرب من الفلك الخارج المركز رصدنا ابعاد القمر من الشمس التي يكون
فيها مسير القمر الاوسط ربع الفلك بالتقريب كان يكون اذا كان فلك
التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز وايضا انه اذا كان كذلك
لم يكن للقمر اختلاف في منظره في الطول فان ذلك اذا كان كما ذكرنا وكان
ما يرى عند الرصد من البعد في الطول مثل البعد الحقيقي فعند ذلك يكون
وجود الاختلاف الثاني بالحقيقة ونحن اذا صيرنا بحثنا في هذه الارصاد
فقد نجد انه اذا كان فلك التدوير في البعد الاقرب فعند ذلك يكون

الاختلاف الاكبر اما عند البعد الاوسط فسبعة اجزا وثلثي جزء بالتقريب
واما عند الاختلاف الاول فجزين وثلثي جزء ونمثل لذلك مثالا لكي يستبين
لنا هذا التحصيل والتبيين قسنا الشمس والقمر في السنة الثانية من سني انطيس
لخمسة وعشرين يوما خلت من شهر ناموت من شهور القبط من بعد
شروق الشمس وقبل نصف النهار بخمس ساعات وربع ساعة معتدلات
فكانت الشمس ترى بالقياس في يح ز من الدلو وكان وسط السماء تلك
الساعة اربعة اجزا من القوس وكان القمر يرى في ط م من العقرب بالحقيقة

بالتحقيق

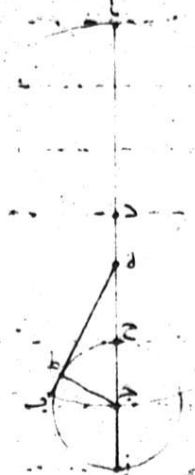
فلانه كان في اول العقرب كان بعده من خط نصف النهار الى المغرب في الطول
قريبا من ساعة ونصف ساعة ولم يكن له اختلاف منظر محسوس وكان
الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا
القياس ثمان ماية سنة وخمسة وثمانين سنة ومايتي يوم وثلاثة ايام
وثماني عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة معتدلة مطلقة وحقيقته
ووجدنا موضع الشمس بمسيرها الاوسط يو كز من الدلو وبالحقيقة
يح ز وذلك مثل ما قسنا بالالة وكان موضع القمر في ذلك الوقت من الجهة
الاولى بالمسير الاوسط في الطول يز ك من العقرب وكان بعده الاوسط
من الشمس قريبا من ربع دايرة وكان بعد الاختلاف من البعد الابعد
في فلك التدوير فز يط التي فيها ايضا كان الاختلاف الاكبر فكان مسير
القمر الحقي اقل من الاوسط بسبعة اجزا وثلثي جزء بدل خمسة اجزاء كانت
من الاختلاف الاول ٥ وايضا لكي يستبين لنا فيما بينا به قدر الاختلاف

ومما وضع ابرخس من الارصاد لمثل هذه الحركات نضع رصدا واحدا منها
الذي يذكر انه كان في سنة خمسين من د ورها لثالث لستة عشر يوما خلت
من شهر انيفي من شهور القبط على ثلثي ساعة من الساعة الاولى من النهار
وكان المسير ما بين واحد واربعين سنة وكانت الشمس ترى بالقياس في ح له
من الاسد وكان موضع القمر يرى عند ذلك في يب ك وكان موضعه بالحقيقة
في مثل تلك الاجزاء بالتقريب فيكون ما يرى من البعد الذي بين الشمس والقمر
بالحقيقة فويه ولكن اذا كانت الشمس في اول الجزاء الاسد تكون ازمان
الساعات لذلك اليوم في رودس حيث كان الرصد سبعة عشر زمانا وثلث
زمان فالخمس ساعات وثلث ساعة الزمانية التي قبل نصف النهار تكون ست
ساعات وسدس ساعة معتدلات وكان الرصد قبل نصف نهار اليوم السادس
عشر بست ساعات وسدس ساعة معتدلات وكان وسط السماء تسعة
اجزاء من الثور ويصير ما اجتمع من الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر كان
في الاصل الى وقت الرصد ستماية سنة وتسع عشرة سنة مصرية وثلاث
ماية واربعة عشر يوما وسبع عشرة ساعة ونصفا وثلث ساعة معتدلة
مطلقة وبالحقيقة سبع عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة ووجدنا في
موضع الشمس في ذلك الوقت بالجهات التي وصفنا ها بالمسير الاوسط
ز كـ من الاسد وبالحقيقة ح ك ووجدنا موضع القمر بالمسير الاوسط
في الطول دكه من الثور لان فلك نصف النهار المخطوط على رودس هو
المخطوط على الاسكندرية وهو واحد فكان البعد الاوسط الذي بين الشمس

و القمر فيما هو ربع حلقة وكان بعد الاختلاف من البعد الابعد في فلك التدوير
زمنا مع ونية مثل هذه الاجزاء ايضا يكون اكثر الاختلاف بالتقريب الذي من
قبل اختلاف فلك التدوير فيصير ما بين موضع القمر بالمسير الاوسط وبين حقيقة
موضع الشمس يح نه وكان في الرصد ما بين موضع القمر الحقيقة الى موضع
الشمس بالحقيقة فو يه فصار ما يزيد حقيقة موضع القمر الذي يرى على
موضعه بالمسير الاوسط ايضا زم بدل الخمسة الاجزاء التي في الجهة الاولى
فقد استبان ان الرصدين اللذين كانا عند التربيعين اما رصد ابرخس فوجد له
ينقص من تحصيل الاختلاف الاول بـ م واما رصد ابرخس فوجد يـ م
لان جميع الاختلاف اما على ما وضعنا نحن فناقص واما على وضع ابرخس فزايد
وقد نجد بارصاد اخر كثيرة مثل هذه اكثر ما يكون الاختلاف اذا كان
فلك التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز ٥

النَّوْعُ الرَّابِعُ فِي مَعْرِفَةِ نِسْبَةِ مَا بَيْنَ مَرْكَزِ الْفَلَكِ الْخَارِجِ الْمَرْكَزِ الْقَمَرِ
وبين مركز فلك البروج فاذ هذا كما ذكرنا خط فلك الخارج المركز القمري
عليه ابج على مركز د وقطره ادج عليه مركز فلك البروج على نقطة ه
وتكون نقطة ا هي علامة البعد الابعد من مركز الفلك الخارج المركز ونقطة
ج علامة البعد الاقرب منه وخط على مركز ج دايرة فلك تدوير القمر
عليها زحط ويكون خط يماسه عليه وطب ونخرج خط جط فلان الخاكان
القمر في الخط المماس لفلك التدوير يكون الاختلاف الاكثر وقد استبان انه
زم بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وما يقابلها الذي

به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون يه ك فالقوس اذا التي
على خط جط يه ك بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث جهط القائم
الزاوية ٣٦٠ جزءا ووترها الذي هو جط ستة عشر جزءا بالتقريب بالمقدار
الذي به يكون قطر هج ١٢٠ جزءا فبالمقدار الذي به يكون جط الذي هو نصف
قطر فلك التدوير كما تبين ه يه و هـ ا الذي هو من مركز فلك البروج
الى البعد الابعد من فلك الخارج المركز ستون جزءا فبه يكون خط ه ج من
ذلك المركز الى البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز لط كب فكل قطر
اج بذلك المقدار يكون قط كب
وخط اد الذي هو من مركز الخارج
المركز يكون مط ما وخط هد
الذي هو ما بين مركزي فلك
البروج ومركز الفلك الخارج
المركز يكون عشرة اجزا وتسع
عشرة دقيقة فقد بينا نسبة ما
بين المركزين وذلك ما اردنا بيانه

النَّوْعُ الْخَامِسُ فِي مَعْرِفَةِ مَيْلِ فَلَكِ تَدْوِيرِ الْقَمَرِ وَانْحِرَافِهِ
اما فيما يرى من اشكال مواضع القمر في الاجتماعات والمقابلات والتربيع
فقد نكتفي بالجهات الموضوعة على افلاكه واما فيما يرى من تقسيم
مسيره في اشكاله الاخر التي تكون ابعاده فيها من الشمس على غير ذلك

حين يقصر وحين يحدف وذلك عند تسديس الشمس وتثليثه واكثر ما يكون
ذلك اذا كان فلك التدوير فيما بين البعد الابعد والاقرب من الفلك الخارج
المركز فقد نجد عارضا خاصا يعرض في القمر عند ميل فلك التدوير والحرافه
ولانه قد ينبغي ان يكون في افلاك التداوير كلها موضع واحد على كل
علامة تكون عودات حركات ما يتحرك فيها ابدا منها واليها باضطرار
يسمى ذلك البعد الابعد المستوى الذي منه تقويم مبادي اعداد الحركات
التي تكون على فلك التدوير كما هو في هذه الصورة التي ذكرنا قبل نقطة
ز والخط الذي يجوز على جميع المراكز هو الذي نجد هذه النقطة على قدر
موضع فلك التدوير من البعد الابعد والبعد الاقرب من الفلك الخارج
المركز كخط ا ب ج اما في جميع الجهات الاخر فلسنا نرى شيا مما نرى في الفا
او ما نعلم من ان يكون القطر الذي يمر على هذا البعد الابعد من فلك التدوير
في الحركات الاخر التي لافلاك التداوير اعني بذلك خط ز ح ان يكون ابدا
في الموضع الذي فيه الخط المدير لمركز فلك التدوير باستواء كما في هذه
الصورة ج و يكون ميله ابدا الى مركز الخط المدير الذي يكون عنده في
الازمان المتساوية زوايا متساوية للحركة المستوية واما ما يرى في القمر
بخلاف ذلك لان مجاز فلك التدوير فيما بين نقطتي ا د لا يكون ميل قطر ز ح
الى نقطة ه التي هي مركز الاستدارة ولا يلزم خط ه ج فقد نجد ابدا هذا
الميل الموضوع لازما لموضع واحد من قطر ا ج غير ان ميله ليس الى نقطة ه
مركز فلك البروج ولا الى نقطة د مركز الفلك الخارج المركز ولا يكون ميله

الى الخط المساوي لخط د ه الذي هو بين المركزين بعيدة من نقطة ه الى ناحية البعد
الاقرب من الفلك الخارج المركز وبين ايضا ان هذا كما ذكرنا من ارصاد
كثيرة ۞ ونضع رصدين يمكن تبيين ذلك منهما على اكثر ما يمكن اعني
الرصدين اللذين كان فلك التدوير فيهما عند البعدين الاوسطين وكان
القمر عند البعد الابعد او البعد الاقرب من فلك التدوير ومن اجل ان عند
هذه المواضع يعرض ان يكون اختلاف هذا الميل الموضوع ، فقد كتب
ابرخس انه رصد بالالة في رودس الشمس والقمر في سنة مايتين وسبع
وتسعين من بعد موت الاسكندر لاحد عشر يوما خلت من شهر فرموثي
من شهور القبط في ابتداء الساعة الثانية من النهار وذكر انه وجد
الشمس حين قاسها بالالة في سبعة اجزا ونصف وربع جزء من الثور
وكان يرى مركز القمر في كا م من السمكة وكان بالحقيقة في كا جزءا
وثلث وثمن جزء فكان بعد القمر الحقيقي في ذلك الزمان من موضع الشمس
الحقيقي على توالي البروج ٣١٣ مب بالتقريب لان الرصد كان في اول
الساعة الثانية وكان قبل نصف نهار اليوم الحادي عشر لخمس ساعات
زمانية بالتقريب وكانت اذ ذاك في رودس خمس ساعات وثلثي ساعة
معتدلات بالتقريب يكون ما بين موضعي الشمس والقمر كانا في الاصل الى
وقت الرصد ستماية وستا وعشرين سنة مصرية وماتين وتسعة عشر
يوما وثماني عشرة ساعة وثلث ساعة معتدلة مطلقة وبالحقيقة ثماني
عشرة ساعة فقط ونجد في ذلك الزمان اما موضع الشمس بمسيرها

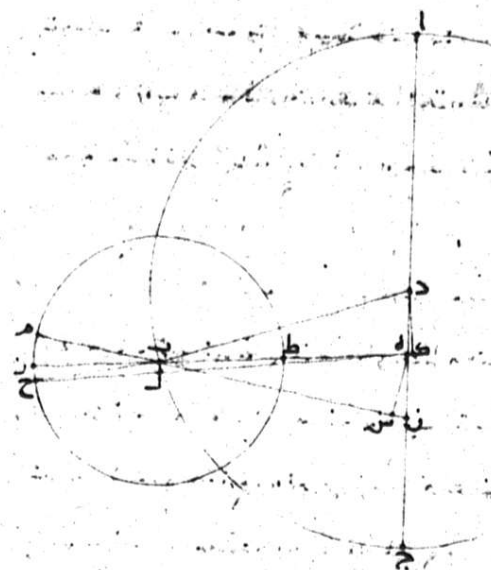
للاوسط فستة اجزاء واحدا واربعين دقيقة وبالحقيقة زمه وكان موضع
القمر بمسيره الاوسط اما في الطول ففي كب به من السمكة واما في الاختلاف
فمن بعد فلك التدوير الابعد بمسيره الاوسط فماية وخمسة وستين جزءا
وثلاثين دقيقة وكان بعد ما بين القمر بمسيره الاوسط وبين موضع حقيقة
الشمس عا ٣١ جزءا و ٢٨ دقيقة واذ منا على ما ذكرنا خط
دايرة فلك الخارج المركز عليها ابج على مركز د وقطر ادج يكون فيه مركز
فلك البروج على نقطة ه وعلى مركز ب وخط فلك التدوير القمر عليه زحط
ويكون مدار فلك التدوير على توالي البروج حركته من نقطة ب الى نقطة
ا وتكون حركة القمر على فلك التدوير من نقطة ز الى نقطة ح ثم الى نقطة
ح ثم الى نقطة ط ونخرج خطوط دب بط فلان في الزمان الاوسط الشهري
يكون لفلك التدوير عودتان في الفلك الخارج المركز والى هذا الموضع
الموضوع كان بعد ما بين الشمس والقمر بمسيرهما الاوسط ٣١ جزءا و ٣٢
دقيقة اذا نحن اضعفنا هذه الاجزا والقينا منها دورا واحدا ٣٦٠ جزءا
كان الحاصل بعد مركز فلك التدوير عند ذلك البعد الابعد من الفلك الخارج
المركز على توالي البروج ٢٧١ جزءا وعد دقايق ولذلك تكون زاوية اهب
هي الباقي لتمام الزوايا الاربع القايمة ٨٨ جزءا و ٥٦ دقيقة فنخرج من نقطة
د على خط هب عمود دك فلان زاوية دهب تكون ٨٥ جزءا و ٥٦ دقيقة
بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون ١٧٢ جزءا و ٥٢ دقيقة

وتكون اما القوس التي على خط دك فماية وسبعة وسبعين جزءا ولثنتين
وخمسين دقيقة بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزءا واما القوس التي على خط هك الباقية من نصف الدايرة
فتكون بح ويكون وترا هما اما وتر دك فماية وتسعة عشر جزءا
و ٥٩ دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ جزءا واما وتر هك فيكون
بذلك المقدار ب يد فبالمقدار الذي به يكون اما خط ده الذي هو ما بين
المركزين فعشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة واما خط دب نصف قطر
الفلك الخارج المركز فتسعة واربعين جزءا واحدى واربعين دقيقة فده
ايضا ١٠ اجزاء و ١٩ دقيقة بالتقريب وكذلك يكون خط هك اثنتي عشرة
دقيقة فلان اذا نقص خط دك مضروبا في مثله من خط بد مضروبا
في مثله كان الباقي خط بك مضروبا في مثله يكون خط بك بذلك المقدار
ح لو ويكون كل خط هب ٨ جزءا و ٨ دقيقة وايضا الان بعد القمر
بمسيره الاوسط للكسوف المستوي من موضع الشمس الحقي كان ٣١
جزءا و ٢٨ دقيقة وبعده الحقي بالرصد ثلاث ماية وثلاثة عشر جزءا
واثنتين واربعين دقيقة فلذلك ينقص عن قدر هذا الاختلاف الذي هو
به هو ويرى مسير القمر الاوسط على خط هب ونجعل القمر على علامة ح لانه
كان في البعد الاقرب من فلك التدوير ونخرج خطي بح زح ونخرج من
نقطة ب على خط هح عمود بل فلان زاوية به ل تحيط باختلاف القمر
تكون به هو بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزءا

وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون اب
والقوس التي على خط بك كذلك تكون اب بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث هبك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووترها الذي هو بك خمسا
واحدا وستا وثلاثين دقيقة بالمقدار الذي به يكون قطر به ١٢٠ جزا فبالمقدار
الذي به يكون خط به ٢٨ جزا و٨ عر دقيقة ونصف قطر فلك التدوير
ه يه فبذلك المقدار يكون خط بك تسعا وثلاثين دقيقة فبالمقدار الذي به
يكون خط حج نصف قطر فلك التدوير ١٢٠ جزا فبه يكون خط بك
اربعة عشر جزا واثنين وخمسين دقيقة والقوس التي عليه يد يد بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بجك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا وكذلك
تكون زاوية بجك يد يد بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وتكون زاوية هبح الباقية يب مب وبالمقدار الذي به تكون
الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون و كا فلذلك هو اجزا
قوس حك من فلك التدوير وهي المحيطة بالبعد الذي بين القمر وبين البعد
الاقرب المحقق من فلك التدوير ولكن لان بعد القمر كان يح وقت الرصد
من البعد الابعد الاوسط قفه لـ فبين ان البعد الاقرب الاوسط يتقدم
القمر على نقطة ح فيصير على نقطة م ونخرج خط بمن ونخرج عليه عمود
هس من نقطة ه فلان قد تبين ان قوس طح وكا وكانت قوس حم من البعد
الاقرب الاوسط خمسة اجزا وثلاثين دقيقة حتى صارت قوس طم يه نا
تكون زاوية هبس يه نا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون ثلاثة
وعشرين جزا واثنتين واربعين دقيقة وكذلك القوس التي على خط هس تكون
كج مب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهس القايم الزاوية
٣٦٠ جزا ويكون وتر هس كذلك بالمقدار الذي به قطر به ١٢٠ جزا
فبالمقدار الذي به يكون خط به مح مح فبه يكون هس يه ب وايضا لان
زاوية اهب قعز نب بالمقدار الذي به الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وزاوية
هبز بذلك المقدار كج مب تكون زاوية هنب بذلك المقدار قند يه وكذلك
تكون القوس التي على خط هس قند يه بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة
بمثلث هبس القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ووتر هس قيو ح بالمقدار الذي
به قطر هس ١٢٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون خط هس عشرة اجزا ودقيقين
وخط ده الذي بين
المركزين يه يط فبه
يكون خط من يه يح
فمثل خط بم الذي
يمر على البعد الاقرب
الاوسط الى نقطة ن
يقطع خط هن مساويا
لخط ده بالتقريب وذلك
ما اردنا بيانه ٥

وكيف ذلك لكي نبين من مواضع الفلك الخارج المركز وفلك التدوير
المقابلة ان ما يعرض فيها سوا اخذنا من الابعاد التي رصدها ابرخس في رودس
كما ذكرنا الرصد الذي قاسه في تلك السنة سنة ماية وسبع وتسعين من
بعد موت الاسكندر لسبعة عشر يوما خلت من شهر فاموني من شهور
القبط لتسع ساعات وثلث ساعة مضت من النهار وكانت الشمس كما
ذكر في ذلك الوقت بالقياس في احد عشر جزا غير عشر جزء من السرطان
وكان بين موضع القمر اكثر ما كان تسعة وعشرين جزا من الاسد وكذلك
كان في الحقيقة لان القمر كان في رودس اذا كان في اجزا الاسد فكان بعده
من فلك نصف النهار في الطول قريبا من ساعة واحدة لم يكن له اختلاف
منظر فكان بعد موضع القمر الحقيقي في ذلك الوقت من موضع الشمس الحقيقي
على توالي البروج مح و فلان الرصد كان بعد نصف النهار من اليوم
السابع عشر من شهر فاموني من شهور القبط بثلاث ساعات وثلث
ساعة زمانية تكون في رودس في ذلك الوقت اربع ساعات معتدلات
بالتقريب يكون زمان ما بين موضع الشمس والقمر كانا في الاصل الى هذا
الوقت ايضا ستماية وعشرين سنة مصرية وماتين وستة وثمانين يوما
واربع ساعات مطلقة معتدلة وتكون محققة ثلاث ساعات وثلثي
ساعة وكذلك وجدنا في هذا الزمان موضع الشمس بمسيرها الاوسط
يب ه من السرطان وبالحقيقة يـ م ووجدنا بين موضع القمر بمسيره الاوسط
وبين موضع الشمس بالحقيقة مو م وصار اختلافه من البعد الابعد

البعد الابعد الاوسط في زمان الرصد ٣٣٣ جزا و ١٢ دقيقة فان نحن صيرنا
البعد الابعد الاوسط على نقطة م واخرجنا خط مهز واخرجنا عليه من
نقطة ة عمود مس تكون كل قوس مزح الباقية من تمام نصف الدايرة
كو مح وينبغي ان تكون قوس زم يب ه بالمقدار الذي به تكون زاوية مبز
التي هي مثل زاوية هبس يب ه بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة
٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه
تكون كد يـ فالقوس التي على خط هس تكون كد يـ بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث بهس القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس
كه ز بالمقدار الذي به يكون خط به ع لا وخط دة الذي هو ما بين
المركزين يـ يط ويكون خط هس يـ ح وايضا لان زاوية اهب على ما هو
موضوع قفا جزا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا
وزاوية هبز قد تبين انها كد يـ فلذلك تكون زاوية مزب الباقية بذلك
المقدار ماية وستة وخمسين جزا وخمسين دقيقة وتكون القوس التي على خط
هس قنو ن بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث مبس القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا ويكون وتر هس قيز لج بالمقدار الذي به يكون قطر
مس ١٢٠ جزا وبالمقدار الذي به يكون خط هس يـ ح وخط دة الذي بين
المركزين يـ يط فبه يكون خط هس يـ ك فمن هذا ايضا قد استبان ان خط
بز الذي يجوز على نقطة م التي هي البعد الابعد الوسط يقطع بميله الى
نقطة ح خط هس مساو لخط دة بالتقريب الذي هو ما بين المركزين وذلك

ما اردنا بيانه ٥
وقد نجد تلك
النسب تجتمع
بالتقريب من
ارصاد كثيرة
اخر حتى انه
تحقق من ذلك
خاصة جهة
القمر الذي من

قبل ميل فلك التدوير ويكون مركز فلك التدوير يدور على نقطة ه التي
هي مركز فلك البروج ولا يكون ميل فلك التدوير الذي تحد نقطة البعد — قطر
الابعد الوسط من فلك التدوير على نقطة ه التي مركز فلك التدوير يدور
حولها كما هو في الاخرى ولكن الكواكب الاخر تكون ابدا الى نقطة ن
مايلة ببعد يساوي خط ده الذي هو ما بين المركزين ٥

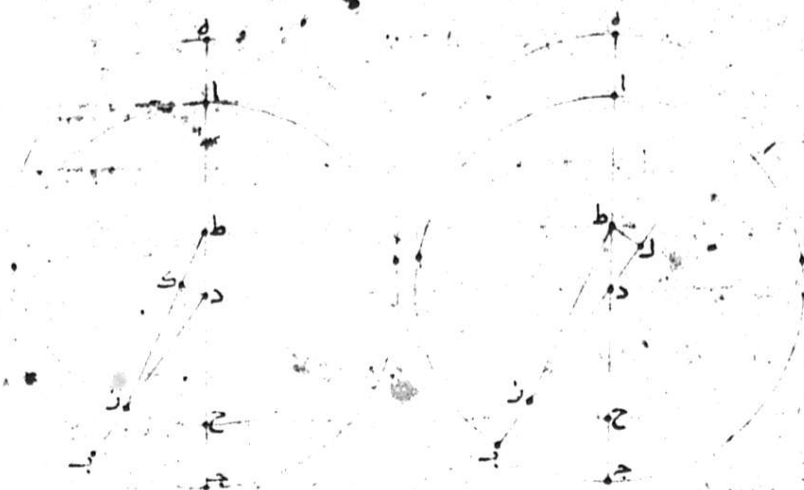
النَّوْعُ السَّادِسُ فِي مَعْرِفَةِ مَاخَذِ مَسِيرِ الْقَمَرِ الْحَقِّي مِن حَرَكَاتِ
ادواره بالخطوط المساحية ٥ واذ قد تبين هذا هكذا ويتبعه ان نخح
اليه من اجل الوجوه في تقسيم ادوار القمر اذا اخذنا مواضعه بالحركات
الوسطى لهذه الزيادة والنقصان الذي يزاد على موضعه بمسيره الاوسط
في الطول او ينقص منه الذي هو قدر الاختلاف من عدد البعد الذي بين

قوس زب الى وتر ضعف قوس با مولفة من نسبتين من نسبة وتر ضعف
قوس زط الى وتر ضعف قوس طح ومن نسبة وتر ضعف قوس جه الى وتر
ضعف قوس ها وضعف قوس زب قند يد و وترها قيو نط وضعف
قوس با قف جزءا و وترها قك جزءا وايضا ضعف قوس زط قعب
ز و وترها قيط خ وضعف قوس طح قنه يد و وترها قيز يب فاذا
القينا من نسبة قيو نط الى قك جزءا نسبة قيط خ الى قيز يب تبقى نسبة
وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس ها وهي نسبة قيد يو بالتقريب
الى قك جزءا و وتر ضعف قوس جه بذلك المقدار قيد يو ولذلك تكون
ضعف قوس جه قمد كو بالتقريب وتكون قوس جه بذلك المقدار عب
لج فقوس اح الباقية من تمام الربع يز من وذلك ما اردنا بيانه ٥
ومن بعد ذلك يكون وجود
زاوية احط ان نعيد هذه الصورة
على حالها ونخط على قطب نقطة
ح وببعد ضلع المربع قطعة
من فلك عظيم عليها كلم ولان
فلك احه مخطوط على قطبي
مكلم وكلم تكون كل قوس
من قوسي مم وكم ربع دايرة وايضا من اجل هذه الصورة تكون نسبة
وتر ضعف قوس جه الى وتر ضعف قوس ك مولفة من نسبتين من نسبة

وتر ضعف قوس حط الى وتر ضعف قوس ط آ ل ومن نسبة وتر ضعف
قوس لم الى وتر ضعف قوس ك وضعف قوس حه ماية واربعة واربعون
جزءا وستة وعشرون دقيقه ووترها ماية واربعة عشر جزءا وست
عشرة دقيقه وضعف قوس كخمسة وثلثون جزءا وثلث وثلثون
دقيقه ووترها ستة وثلثون جزءا وثمان وثلثون دقيقة وايضا ضعف
قوس طح قنه يد وضعف قوس ط آ كا مو ووترها كه لد
فاذا القينا من نسبة قيد يو الى لو لح نسبة وسبعة عشر جزءا واثنتى
عشرة دقيقه الى خمسة وعشرين جزءا واربع وثلاثين دقيقه تبقى نسبة
وتر ضعف قوس لم الى وتر ضعف قوس مك وهى نسبة اثنين وثمانين
جزءا واحدى عشرة دقيقه بالتقريب الى ماية وعشرين جزءا ووتر
ضعف قوس مك ماية وعشرون جزءا فوتر ضعف قوس لم يكون
اثنين وثمانين جزءا واحدى عشرة دقيقة ولذلك يكون ضعف قوس
لم فوكح فقوس لك الباقية.
وزاوية كح ك تكون مومو
ولذلك زاوية احط تمام ما
بقى من الزاويتين القايمتين
ماية وثلاثة وثلثون جزءا
واربع عشرة دقيقه وذلك
ما كان ينبغى لنا ان نبين ٥

سبع ماية وسبع عشرة عودة وادوار المسير فى الطول سبع ماية وثلاثة
وعشرين دورة وايضا اثنين وثلاثين جزءا التى تفضلها الشمس فى اربعة وخمسين
دورا فى هذا الزمان وقد بين ابرخس عند ما فكر فيه من ارصاده
وارصاد الكلدانيين ان هذا الزمان والشهور والادوار والعودات
ليست على الحقيقه فانه يبين بما وضع من ارصاده ان العدد الاول الذى من
الايام التى يكون فيها زمان الكسوف ابدا فى شهور متساوية وحركات
متساوية مستديرة وهما ماية الف وستة وعشرون الف يوم وسبعة
ايام وساعة واحدة معتدلة وذلك الذى وجد به تم الشهور اربعة الاف
وماتين وسبعة وستين شهرا ومن عودات الاختلاف اربعة الاف
وخمسين ماية وثلاثه وسبعين عودة ومن ادوار فلك البروج اربعة
الاف واثنتى عشرة دورا غير سبعة اجزاء ونصف جزء وهى الاجزاء التى
تنقصها الشمس فى ثلاثماية وخمسة واربعين دورا فى هذا الزمان وان
هذه العودات انما ترى ايضا من موضعها من الكواكب الثابته ٥ ومن
هنالك وجد ابرخس الزمان الاوسط للشهر القمرى حيث قسم عدد هذه
الايام على اربعة الاف وماتين وسبعة وستين شهرا عدد ايام الشهر
القمرى كط لا ز ح ط ك ما التقريب اما فى طول هذا الزمان فلانا نبين ان
البعدين المتكافيين اللذين هما من كسوف قمرى الى كسوف قمرى متساويان
وبذلك يستبين الاختلاف لان بطول هذا الزمان تكون الشهور ابدا
متساوية والادوار فى الطول المتساوية الاربعة الاف والستماية والاحد عشر

التي معها الجزا المتساوية الثلاث ماية والاثنان والخمسون جزا والنصف جز
على ما يتبع من اتصال القمر بالشمس يعني بالاتصال الاجتماع والاستقبال
وان قال قايل لست اطلب عدد الشهور من كسوف قمري و لكني اطلب
ما بين اجتماع الى اجتماع مثله او من استقبال الى استقبال مثله فانه سيجد
عدد عودات الاختلاف وعدد الشهور اقل اذا هو اخذ العدد الواحد
فقط المشترك لهاذين العددين العاد لهما الذي هو جزء من سبعه عشر
جزا من كل واحد منهما الذي يجتمع من عدد الشهور مايتان واحد
وخمسون شهرا ومن عدد عودات الاختلاف مايتان و سبع وستون عودة
ولكن هذا الزمان لا يتم فيه عودات العرض فان تكافات الكسوفات انما
يتبين انها تحفظ المساوات بقدر طول الزمان والادوار التي في طول
الكسوف وليس بقدر العظم ولا بقدر تشابه الظلم التي بها ادراك العرض
ومن بعد ما تقدم من ادراك علم زمان عودات الاختلاف وضع ابرخس
ابعاد شهور كانت فيها كسوفات متشابهات في كل الوجوه في
العظم وفي ازمان الظلم التي لم يكن فيها شي من الاختلاف من قبل اختلاف
القمر من اجل ذلك كان يستبين عودة القمر في العرض و بين ان هذا الدور
تتم خمسة الاف واربعماية وثمانية وخمسين شهرا وباد وار في العرض خمسة
الاف وتسع ماية وثلاثه وعشرين دورا اما الجملة التي بها عمل من كان قبلنا
من القدماء في ادراك هذا ومثله فهي التي وصفنا وقد يستبين لنا ان ذلك
ليس بسهل ولا بموجود بل يحتاج الى البحث والعلم الذي ليس بصغير وبيان

ط هو خط آل فان نحن فرضنا قوس كس فلك البروج التي لزاوية طدل تكون
نسبة خط دط الى طل معلومة واذ قد علمت بديا نسبة خط دط الى طز تكون
نسبة زط الى طل معلومة ولذلك تعلم زاوية طزد التي هي الاختلاف وتعلم زاوية
زطح التي لقوس حز من فلك مركز الخارج وان نحن صيرنا الاختلاف مفروضا
اعني بذلك زاوية طزد نعلمه من خلاف ولذلك نسبة زط الى طل تكون نسبة
دط الى طل معلومة ومن اجل ذلك تكون زاوية طدل معلومة التي لقوس جب
من فلك البروج وكذلك ايضا تكون زاوية زطح التي لقوس حز من فلك مركز
الخارج معلومة ۝

وكذلك في الصورة المتقدمة من الداير التي مركزها مركز البروج ودايرة
فلك التدوير تفصل قوسا من نقطة ط التي هي البعد الاقرب عليها طح
وتكون كما فرضنا ثلاثين جزا ونخرج خطي اح حز ونخرج عمودا من

نقطة ح على خط اد وهو حك فلان ايضا قوس طح ثلاثون جزا تكون زاوية
طلح ثلثون جزا بالمقدار الذي به تكون الزوايا الاربع القايمة ٣٦٠ جزا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به ستين جزا
ولذلك القوس التي تكون على خط حك من الدايرة المحيطة بمثلث احك القايم
الزاوية تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة ٣٦٠ جزا والقوس
التي على خط اك الباقية من نصف الدايرة تكون ١٢٠ جزا ويكون وتراهما
اما وتر حك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون قطر اح ١٢٠ جزا واما وتر
اك فيكون بتلك الاقدار ماية وثلاثة اجزا وخمس وخمسون دقيقة وبالمقدار
الذي به يكون خط اح جزيين ونصف وخط اد الذي من المركز الى الدايرة
ستين جزا فبه يكون خط حك جزا وخمس عشرة دقيقة وكذلك خط
اك جزيين وعشر دقايق وخط كد الباقي سبعة وخمسون جزا وخمسون
دقيقة ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله يكون مثل دح في
مثله يكون دح نزيبا بالتقريب بالمقدار الذي به كان حك جزا وخمس عشرة
دقيقة فبالمقدار الذي به يكون وتر دح ١٢٠ جزا فبه يكون لما خط حك
فجزين واربعا وثلاثين دقيقة والقوس التي عليه بـ كز بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث دحك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك
تكون زاوية حدك بـ كز بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠
جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون
ايد بالتقريب فذلك هو قدر الاختلاف ولان زاوية حاد بهذا المقدار

وكذلك اذا كانت زاوية اخرى
معلومة تكون باقي الزوايا معلومة
اذا اخرجنا في هذه الصورة عمودا
من نقطة ا على خط دز عليه ال
ثم صيرنا ايضا قوس الروية من
فلك البروج التي هي لزاوية ادر
تكون من اجل ذلك نسبة اد الى ال
معلومة واذ قد حصلت بديا نسبة
اد الى از تكون نسبة زا الى ال معلومة ومن اجل ذلك تكون زاوية ازد
معلومة التي هي لقوس الروية من فلك
البروج وزاوية ماز التي هي لقوس هز
من فلك التدوير معلومة ۞
وايضا في صورة مركز الخارج
نفصل قوس حز من نقطة ح التي هي
البعد الاقرب من فلك مركز الخارج
ونجعلها مفروضة ثلاثين جزا بتلك
الاقدار ونخرج خطوط دزب طز
ونخرج عمودا من نقطة د على خط دز عليه حك فلان قوس زح ثلاثون
جزا تكون زاوية زطح بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

فلك م

جزا ثلاثين جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون ستين جزا ولذلك القوس التي على خط دك تكون ستين جزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث طدك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على طك هي الباقية من نصف الدايرة تكون ماية وعشرين جزا فالخطوط التي توترها اما دك فستين جزا بالمقدار الذي به يكون قطر دط ١٢٠ جزا و وتر طك بذلك المقدار يكون فيه نه فبالمقدار الذي به يكون وتر دط بـ ل و وتر طز الذي من المركز الى الدايرة ستين جزا فبه يكون خط دك جزا وخمس عشرة دقيقة وكذلك طك يكون به وكز الباقي يكون نز ز ولان المجتمع من ضرب كل واحد منهما في مثله يكون مثل دز في مثله يكون طول دز نز نا بالتقريب بالمقدار الذي به يكون وتر دك جزا وخمس عشرة دقيقه وبالمقدار الذي به يكون وتر دز ١٢٠ اجزا فبه يكون خط دك جزين واربعا وثلاثين دقيقة والقوس التي عليه تكون ب كز بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دزك القايم الزاوية ٣٦٠ جزا ولذلك تكون زاوية دزك ب كز بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ثلاث ماية وستين جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون زاوية دزك جزا واربع عشرة دقيقة بالتقريب فذلك هو الاختلاف ولان بهذه المقادير صارت زاوية زطح ثلاثين جزا تكون كل زاوية بدج التي لقوس جب من فلك البروج لا يد وعلى مثل ذلك نخرج خط بد ونخرج عليه عمودا من

من زاوية هطز وايضا لان خط دز اطول من خط كز تكون زاوية زكد اعظم من زاوية زدك وكل زاوية هكد مساوية لكل زاوية هدك لان خط هك ايضا مثل خط هد فزاوية هدز الباقية التي هي مثل زاوية هبز اعظم من زاوية هكز ولا يمكن ان تقوم زوايا اخر اعظم منها بين الزاويتين على جهة ما ذكرنا عند نقطتي ب د وقد يستبين مع هذا ان قوس اب التي هي الزمان الذي من الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى اطول من قوس بج التي عند الزمان الذي من الحركة الوسطى الى الحركة العظمى بقوس هي من الاختلاف لان زاوية اهب اعظم من زاوية قايمة اعني من زاوية هزب بزاوية هبز وزاوية هبج اصغر منها بها ولكن نبين ايضا على الجهة الاخرى ان ما يعرض كذلك يوجد فيها ۞

نخط دايرة مركزها مركز العالم على مركز د عليها ابج وقطرها ادب وفلك التدوير الذي يدور عليه وفي سطحه عليه هزج على مركز ا ويكون الكوكب على نقطة ح اذا كان يرى من نقطة البعد الابعد ربع دايرة ونخرج خطي اح ودح فاقول ان دح يماس فلك التدوير وعند ذلك يكون الاختلاف الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين المختلفة ولان الحركة الوسطى التي من البعد الابعد نحيط بها زاوية هاح من اجل

ان حركة الكوكب في فلك التدوير وحركة مركز فلك التدوير في فلك اب ج
متساويتان في السرعة والاختلاف الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة التي
ترى تحيط به زاوية ا د ح فبين ان الفضلة التي بين زاوية ه ا ح وا د ح التي هي
زاوية ا ح د هي تحيط بالبعد الذي بين الكوكب وبين البعد الابعد الذي يرى
ولان هذا البعد ربع دايرة تكون زاوية ا ح د قايمة ومن اجل ذلك يكون
خط د ج يماس فلك التدوير الذي عليه ه ز ح فقوس ا ج هو الاختلاف
الاكبر الذي بين الحركة الوسطى وبين الحركة المختلفة وكذلك قوس ه ح
التي من الزمان الذي من الحركة الصغرى الى الحركة الوسطى على مثل ما بينا
ها هنا من انتقال الكوكب في فلك التدوير يكون اكثر من ح ز التي هي
زمان الربع الذي من الحركة الوسطى الى العظمى بمثل قوس ا ج لانا ان اخرجنا
خط د ح خط وخططنا ا ك ط على زاوية قايمة على خط ه ز تكون زاوية
ك ا ح مثل زاوية ا د ج وقوس ك ح مثل قوس ا ج وبمثل هذه القوس
تكون قوس ه ك ح اكبر من الربع الواحد
وقوس ز ح اصغر من الربع الواحد
وذلك ما اردنا بيانه ٥

وسنبين بما نخبره اصقون لكل من اراد
ان يحيط علمنا بان كل ما يكون من اصناف
الحركات اعني الحركات الوسطى والحركات التي
ترى وما بينهما من التفاضل الذي هو الاختلاف

الشمس والقمر والذي بين البعد الابعد وبين موضع القمر في فلك التدوير اما
بالخطوط المساحية فان ادراك هذا التمييز بالابواب الشبيهة بهذه الابواب
الموضوعة لانا ان مثلنا مثالا مثل الصورة المتقدمة الاخيرة ووصفنا حركات
تلك الادوار التي للبعد والاختلاف اعني اما البعد المضاعف فالذي هو ر ل
واما الاختلاف الذي هو من البعد الابعد الاوسط من فلك التدوير فالذي هو
٣٣٣ جزءا و ١٢ دقيقة واخرجنا خطا عليه ت س بدل عمود ه س وخط ح ل
بدل ل ب في تلك الابواب فحصلت الزوايا التي عند مركز ه و وتر ا د ه من
المتساويان يستبين ان كل واحد من خطي د ك ت س عشرة اجزا وتسع عشرة
دقيقة بالتقريب بالمقدار الذي به اما خط د ب الذي هو نصف قطر فلك
الخارج المركز فتسعة واربعين جزءا واحدى واربعين دقيقة واما ح الذي هو
نصف قطر فلك التدوير فخمسة اجزا وخمس عشرة دقيقة وكل واحد من
خطي ه ك ه س بذلك المقدار يكون م ا ولذلك يكون اما كل خط ب ك فكما
بينا فيما تقدم ع لو بذلك المقدار واما خط ب ه فكذلك ع لا وخط ب س
الباقي يكون ع كو ولان المجتمع من ضرب خط ب س في مثله وخط ت س في مثله يكون
مثل ضرب خط ب ت في مثله يكون طوله مط لا بالمقدار الذي به يكون قطر ب ت
٠٣ اجزا فيه يكون اما خط ب س فخمسة وعشرين جزءا بالتقريب والقوس التي
عليه تكون ك د ج بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ت ب س القايم
الزاوية ٣٦٠ جزءا وكذلك تكون زاوية ت ب س التي هي مثل زاوية ز ه م اربعة
وعشرين جزءا وثلاث دقايق بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠

[illegible]

جزا و بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون اثنى
عشر جزا و دقيقة واحدة و لان نقطة ح التي هي موضع القمر كان بعدها من
نقطة م التي هي البعد الابعد الاوسط الذي هو الباقي من تمام دايرة واحدة
كو مح تكون قوس حز الباقية يدم وكذلك تكون زاوية حبز كد مز
بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا و بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون كط لد فالقوس التي
على خط جل كط لد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث بجل
القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط لب الباقية لتمام نصف
الدايرة تكون قن كو فيكون وترا هما اما جل فثلاثين جزا و ٣٧ دقيقة
بالمقدار الذي به يكون قطر بج ١٢٠ جزا و اما وتر لب بذلك المقدار فماية
وستة عشر جزا و دقيقتين فبالمقدار الذي به يكون خط بح نصف قطر
فلك التدوير ه يه و خط به كما قد استبان مح لا فبذلك المقدار يكون
اما خط جل فجزا واحدا وعشرين دقيقة واما خط لب كذلك خمسة اجزا
وخمس دقايق فكل خط مبل يكون نج لو بالمقدار الذي به يكون خط لح
جزا واحدا وعشرين دقيقة ولان ايضا المجتمع من ضرب كل واحد منهما
في مثله يكون مثل من مح خط مح يكون طول حه بذلك المقدار نج لز
بالتقريب فبالمقدار الذي به يكون قطر مح ١٢٠ جزا فبه يكون خط حل
ب نط والقوس التي عليه تكون ب نب بالمقدار الذي به تكون الدايرة
المحيطة بمثلث حمل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فقوس الاختلاف التي تكون
بحث

بحل الذي موقد والاختلاف ...
تكون جزين و اثنتين ...
وخمسين دقيقة بالمقدار ...
الذي به تكون الزاويتان ...
القايمتان ٣٦٠ جزا ...
و بالمقدار الذي به تكون ...
الاربع زوايا القايمة ...
٣٦٠ جزا فبه تكون جزا ...
واحدا وستا وعشرين دقيقة وذلك ... ما اردنا بيانه

النَّوْعُ السَّابِعُ في مَعْرِفَةِ وَضْع جَداوِل اخْتِلافِ الْقَمَرِ الْكُلي

ولكي نبين ايضا بالعلم الزيادات والنقصانات على تقسيمها بوضع جداول
تمثل الجد ول الذي قدمنا وصفه في الجهة المفردة بالجداول التي يمكن بها
تقويم الاختلاف المركب و باستعمالنا تلك الابواب و الخطوط ايضا فانا
من بعد وضعنا الجدولين الاولين فيهما الاعداد وضعنا جدولا ثالثا فيه
الزيادات والنقصانات التي تكون بقدر الاختلاف لكي ننقل ما اجتمع من الحركات
الوسطى التي من البعد الابعد الاوسط التي من نقطة م الى البعد الابعد الحقيقي
اعني الى نقطة ز فانه كما بينا في هذا البعد الموضوع الذي هو من قبل ان
قوس زم يب ا ولكي اجد بعد القمر الذي من نقطة ز التي هي البعد الابعد
الحقي وكان بعده من نقطة م التي هي البعد الابعد الاوسط بثلاث ماية

وثلاثة وثلاثين جزءا و اثنتي عشرة دقيقة جمعنا اليه قوس آه فصار بعده
الابعد المقوم شمسه بج وهي الاجزا التي ينبغي ان توجد لها الزيادة والنقصان
التي للحركة الوسطى في الطول من قبل فلك التدوير وكذلك ينبغي ان توخذ
للاعداد الاجزا التي للبعد وناخذ اقدار الزيادات والنقصانات الموضوعة
التي تكون بتلك القطع التي بها القطع مقدرة ولكي لا نطيل الكلام في كل
حين وجدنا في الجدول الثالث الخاص لكل واحد من الاعداد ووضعنا في
الجدول التي بعد ذلك اما الجدول الرابع فوضعنا فيه الاختلاف الذي قد
وصفه في الجدول الاول الذي من قبل اختلاف فلك التدوير الذي يبلغ
اكثر الزيادة واكثر النقصان ه اجزاء بالتقريب على قدر نسبة الستين
الى الخمسة الاجزا والخمس عشرة دقيقة واما الجدول الخامس فوضعنا فيه
تفاضل الاختلافات التي تكون من اختلاف ما بين الاختلاف الثاني والاختلاف
الاول وتجتمع ان يكون اختلاف الزيادة والنقصان ح اجزاء زيد على نسبة
الستين الى الثمانية ليكون الجدول الرابع موضع فلك التدوير في الاتصالات
في البعد الابعد من فلك الخارج المركز وليكن الجدول الخامس لما يجتمع
من زيادات الاختلاف الذي يكون من موضع فلك التدوير في البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز في التربيع ولكي ناخذ حصص الزيادات لمجاز
فلك التدوير فيما بين هذين الموضعين وضعنا جدولا سادسا وفيه الدقايق
التي ينبغي ان تزاد على ما في الجدول الرابع من الزيادة والنقصان الذي من قبل
الاختلاف الاول الموضوع وعلى هذه الجهة وضعنا ما ذكرناه ونخط

لمثال ذلك ايضا فلك الخارج المركز القمري عليه ابج على مركز د وقطر ادج
ومركز فلك البروج على نقطة ه ونفصل قوس اب ونخط فلك التدوير على
مركز ب عليه زحط ونخرج خط هبز ونفرض هذا البعد مثلا اقول ستين
جزءا فتصير زاوية اهب ايضا لما تقدم بيانه التي هي لضعف هذا البعد الموضوع
١٢٠ اجزا ونخرج من نقطة د على خط به عمود دك ونخرج ايضا خط حطب
ويصير الخط الذي نخرج من مركز ه الى القمر المماس لفلك التدوير لكي
يكون اكثر الاختلاف على هم ونخرج عمود بم فلان زاوية اهب ١٢٠
جزءا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي
به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا تكون ٢٤٠ جزءا وتكون زاوية
دهك لتمام ما بقي من الزاويتين القايمتين ٦٠ اجزا ولذلك تكون القوس التي على
خط دك ٦٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث دهك القايم
الزاوية ٣٦٠ جزءا والقوس التي على خط هك الباقية من تمام نصف الدايرة
ستين جزءا فيكون وتراهما اما وتر هك فستين جزءا بالمقدار الذي به يكون قطر
ده ١٢٠ اجزا واما وتر دك فبذلك المقدار فماية وثلاثة اجزا وخمسا وخمسين
دقيقة فبالمقدار الذي به يكون خط ده يط وخط دب مط ما فبه
يكون اما خط هك فخمسة اجزا وعشر دقايق بالتقريب واما خط دك
فثمانية اجزا وستا وخمسين دقيقة فلانه اذا نقص من بك مضروبا في مثله
دك مضروبا في مثله يكون الباقي بك مضروبا في مثله فيكون طول كل بك
ع لج يكون هب الباقي بذلك المقدار مج بالمقدار الذي به يكون بم الذي

هو نصف قطر فلك التدوير له يه فبالمقدار الذي به يكون قطره ١٢٠ جزءا

يكون خط يـ م يد كه والقوس التي عليه يد ح بالمقدار الذي به تكون

الدايرة المحيطة بمثلث يهم القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا فزاوية يـهم

المحيطة باكثر الاختلاف تكون د ح بالمقدار الذي به تكون الزاويتان

القايمتان ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزءا يكون ستة اجزاء واربعا وخمسين دقيقة وذلك ما اردنا بيانه ۝

فَصَا رَفضل هذا الاختلاف

الذي من قبل هذا البعد

والاختلاف الذي من قبل

البعد الابعد الذي هو خمسة

اجزاء ودقيقة واحدة

جزءا واحدا وثلاثا وخمسين

دقيقة وكل الاختلاف

الذي يكون الى ان ينتهي الى البعد الاقرب جزءا وتسع وثلثون دقيقة فبالمقدار

الذي به يكون الاختلاف الاكبر ستين جزءا فبه يكون الجزء الواحد والثلاث

والخمسون دقيقة اثنين واربعين جزءا وثمانيا وثلاثين دقيقة وثانية

واحدة ونجعل ذلك مقابلا لعدد الماية والعشرين الذي هو البعد في

الجدول السادس وكذلك في القطع الباقية ايضا بحسب تلك الابواب

الاخر التي توجد من تفاضل ما بين الاختلافين ويوضع مقابل خاصية

كل واحد من الاعداد ما يصير له من الدقايق وبين ان عدد الستين

كله موضوع مقابل التسعين جزءا التي هي للبعد وذلك ماية وثمانون

جزءا التي هي للبعد الاقرب من فلك الخارج المركز وقد وضعنا جدولا

سابعا فيه مجاز القمر في العرض في كلي جنبتي فلك البروج كالفلك

المخطوط على قطبيه اعني القسي التي تنفصل من هذا الفلك فيما بين فلك

البروج وفلك القمر المايل الذي مداره على مركز فلك البروج في كل

دور من الادوار الجزئية التي تدور في فلك القمر المايل ويستبين في تبيين

ذلك الباب الذي به بيّنا القسي التي بين معدل النهار وبين فلك البروج

من الفلك المخطوط على اقطابهما واما هاهنا فانا ناخذ القوس التي

بين فلك البروج وبين ابعد بعد فلك القمر المايل في الشمال وابعد بعده

في الجنوب من الفلك الاعظم المخطوط على اقطابهما التي هي خمسة اجزا

لانه كذلك استبان لنا ولا برهن مما يرى ان ابعد بعد القمر في الشمال

وابعد بعده في الجنوب من فلك البروج هذا القدر بالتقريب وكل ما

يرى في القمر بالارصاد القمرية ومما يرى من الكواكب وما يرى بالالة

فكذلك وجدناه موافقا لابعد مجازه في العرض كما سنبين اتفاقه

والاجتماع عليه بما سنبينه بعد هذا ان شاء الله ۝

النَّوْعُ الثَّامِنُ فِي وَضْعِ جَدَاوِلِ اخْتِلَافِ الْقَمَرِ الْكُلِّي

وهكذا تخطيط جداول جميع اختلاف مسير القمر والله المستعان

عليه توكلت ۝

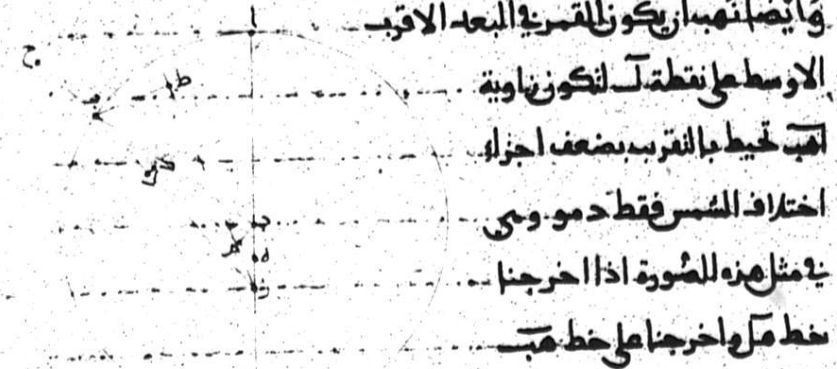
النَّوْعُ التَّاسِعُ فِي مَعْرِفَةِ حِسَابِ الْقَمَرِ الْكُلِّي كلما اردنا ان نحسب
اختلاف القمر وموضعه للحق مما وضعنا في الجداول ناخذ الحركات
الوسطى من الزمان الموضوع في الاسكندرية في طول القمر وبعده واختلافه
وعرضه على جهة ما بينا ونضعف اولا عدد البعد في كل حين نلقي دورا
تاما ان كان ثم ندخل الحاصل في جداول الاختلاف وناخذ الاجزاء التي
تقابل ذلك العدد في الجدول الثالث فان كان ذلك العدد المضاعف من جزء
الى ماية وثمانين جزءا فقط زدنا تلك الاجزاء على اجزاء الاختلاف الاوسط
وان كان ذلك العدد اكثر من ماية وثمانين جزءا نقصناها منه ثم ناخذ
عدد الاختلاف الحق الذي تحصل لنا بعد الزيادة والنقصان فندخله في
تلك الجداول وناخذ الذي يقابله من الزيادة والنقصان في الجدول الرابع
وايضا الاختلاف الذي يقابله في الجدول الخامس فنثبت كل واحد على حدته
ثم من بعد ذلك ناخذ العدد المضاعف الذي هو البعد الاوسط فندخله
في تلك الجداول وناخذ ما يقابله من الدقايق في الجدول السادس ثم ناخذ
بقدر تلك الدقايق من الاختلاف الذي اثبتنا فنزيده ابدا على الموضوع في
الجدول الرابع من الزيادة او النقصان ثم ننظر ما اجتمع لنا من الاجزاء فان
كان عدد الاختلاف الحقي من جزء الى ماية وثمانين نقصنا تلك الاجزاء من
اجزاء الطول والعرض الاوسطين وان كان اكثر من ماية وثمانين زدنا تلك
الاجزاء على اجزاء الطول والعرض الاوسطين ثم ناخذ الحاصل من عدد الطول
فنخرجه من الجزء الذي هو موضع القمر الاوسط فحيث ينتهي بنا العدد

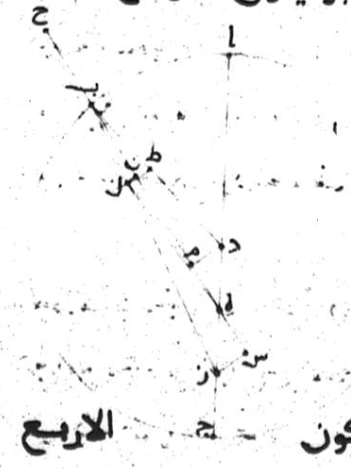
فنقول ان نخلّ موضع القمر الحق ثم ناخذ عدد العرض الذي هو ابعد بعده الشمال
فندخله في تلك الجداول و ننظر عدد الاجزاء التي تقابله في الجدول السابع
التي هي للعرض فنقول انها هي بعد مركز القمر من خط وسط نطاق البروج
في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه فان وقع العدد الذي ادخلنا في الخمسة
عشر السطر الاول قلنا ان عرض القمر في الشمال وان وقع فيما بين السطور
الباقية قلنا ان عرضه في الجنوب فان جدول الاعداد الاول الذي فيه مجاز
القمر من الشمال الى الجنوب وان كان من الجدول الثاني فيه مجازه من الجنوب الى الشمال

النَّوْعُ الْعَاشِرُ نَذْكُرُ وَنُبَيِّنُ انَّ فِي اتِّصَالَاتِ الْقَمَرِ نَعْنِي الْإِجْتِمَاعَ
والاستقبال ليس يكون من الاختلاف الذي من قبل الفلك الخارج المركز اختلاف
له كبير قدر ولانه يتبع ما وصفنا ان يشك بعض الناس فيقول انه يكون اختلاف
بين في الاجتماعات و المقابلات وفي الكسوفات التي يكون فيهما من قبل الخارج
المركز القمري لانه ليس في كل حين ولا با الواجب ان يكون ابدا مركز فلك التدوير
في حد البعد الابعد من فلك الخارج المركز ولكن قد يمكن ان يبعد عنه بقوس
عظيمة من اجل ان مواضعه من البعد الابعد انما يكون في الاتصالات التي
ترى وسطى و الاجتماعات والمقابلة الحقيقية يكون ما يلحق كل واحد من
النيرين من الاختلاف فلنحاول ان نبين ان هذا الاختلاف ليس [illegible] القدر يصير
في شيء مما يرى في الاجتماعات و الاستقبالات خطأ له كبير قدر وان لم
يتوهم معه الاختلاف الذي يكون من قبل فلك الخارج المركز ۞ وَنُدِيرُ
لمثال ذلك دايرة فلك الخارج المركز التي عليها ابج على مركز ه و قطر ادح

وفيه اما مركز فلك البروج فنقطة ه واما علامة الميل التي تقابل نقطة د فنقطة
ز ونفصل قوس اك من نقطة ا التي هي البعد الابعد ونخط على نقطتي ب ك فلك تدوير
عليه حطكل ونخرج خط بد وخط حبكه وايضا بلز فلانه يستبين من جهتين
يمكن ان يختلف قدر الاختلاف الذي يكون من موضع مركز فلك التدوير في نقطة
ا التي هي البعد الابعد من اجل انه اذا كان موضعه في البعد الاقرب تصير الزاوية
التي عند نقطة ه اعظم من اجل ان ميل القطر الذي يكون من البعد الابعد
الاوسط والبعد الاقرب الاوسط لا يكون الى نقطة د التي هي المركز ولكن الى نقطة
ز و يكثر الاختلاف اما من قبل السبب الاول فاذا كان اختلاف القمر اكثر واما
من قبل السبب الثاني فاذا كان موضع القمر في البعد الابعد او في البعد الاقرب
من فلك التدوير واذا عرض ان يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الاول
اكثر فعند ذلك يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الثاني غير محسوس
البته من اجل ان القمر يكون على الخطوط المماسة لفلك التدوير ويكون عند
ذلك اختلاف الزيادة و النقصان في زمان طويل اختلافا واحدا ويكون يمكن
ان يكون الاختلاف الذي بين الاتصال الاوسط و الاتصال الحقي بالاختلافين
كليهما اللذين من اختلاف كل واحد من النيرين اذا كان احدهما زايدا والاخر
ناقصا واذا عرض ان يكون اختلاف الميل اكثر من الذي من قبل السبب الثاني
فعند ذلك ايضا يكون الاختلاف الذي من قبل السبب الاول غير محسوس
من اجل ان كل الاختلاف اما ان يكون قليلا جدا واما ان لا يكون البتة وذلك
اذا كان القمر اما في البعد الابعد واما في البعد الاقرب من فلك التدوير ويكون

اختلافهما بين الاتصال الاوسط والاتصال الحقيقي هو الاختلاف الذي من قبل الشمس
فقط ونحب ان تكون الشمس في اكثر زيادتها ب جـ والقمر يكون او لا في اكثر
نقصانه الذي هو ا و ايضا تكون زاوية اهب محيطة بضعف اجزاء الاختلاف في
كليهما السبعة الاجزاء والاربع والعشرين دقيقة التي ضعفها يد مح ونخرج
من نقطة ه خطا مماسا لفلك التدوير عليه ه ط ونخرج عمود بط ونخرج
ايضا من نقطة د على خط به عمود دم فلان زاوية اهب يد مح بالمقدار الذي
به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزءا تكون به كط لو بالمقدار الذي به تكون الداير المحيطة
بمثلث دهم القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا فزاوية هدم الباقي من تمام نصف
الدايرة تكون قن كد ويكون وتراهما اما وتر دم فثلاثين جزءا و٣٩ دقيقة
بالمقدار الذي به يكون قطر ده ١٢٠ جزءا واما وتر هم بذلك المقدار فماية وستة
عشر جزءا ودقيقة واحدة فلذلك بالمقدار الذي به يكون خط ده الذي هو
ما بين المركزين يه يط وخط بد الذي هو نصف قطر فلك الخارج المركز
مط ما به يكون خط دم ب لح وخط هم كذلك ط نط ولان مربع خط
بد اذا نقص منه مربع خط دم يبقى مربع خط بم يكون طول خط بم
مط لز وخط مه يكون نط لو بالمقدار الذي به يكون خط بط الذي هو
نصف قطر فلك التدوير ه يه فبالمقدار الذي به يكون قطر هب ١٢٠ جزءا
فبه يكون خط بط يه لد والقوس التي عليه تكون يه و بالمقدار الذي به
تكون الدايرة المحيطة بمثلث بهط القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا فزاوية بهط

التي هي الاختلاف الاكبر تكون يه و بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان
٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا فبه تكون
ز ح بدل الخمسة الاجزاء والدقيقة الواحدة التي تكون اذا كان مركز فلك التدوير
في نقطة آ التي هي البعد الابعد فصار الاختلاف الذي من قبل هذا السبب دقيقتين
من الجزء الواحد وذلك مما لا يبلغ ان يكون نصف ثمن ساعة وذلك ما اردنا بيانه
وايضا نحب ان يكون القمر في البعد الاقرب
الاوسط على نقطة ل لتكون زاوية
اهب تحيط بالتقريب بضعف اجزاء
اختلاف الشمس فقط د مو و مي
في مثل هذه الصورة اذا اخرجنا
خط مكل واخرجنا على خط هب
عمودين اما من نقطة ل فعود لن واما من
نقطة ز فعمود زس فعلى مثل ما تقدم لان الزاوية التي عند نقطة ه تكون د مو
بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون
الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا تكون به ط لب فتكون كل واحدة من القوسين
اللتين على خطي دم زس ط لب بالمقدار الذي به تكون كل واحدة من الدايرتين
المحيطتين بمثلثي هدم هزس القايمي الزاويتين ٣٦٠ جزءا وتكون كل واحدة
من القوسين اللتين على خطي هم هس هي الباقي من تمام نصفي دايرتيهما قع كح
فكل واحد من وتري دم زس ط كخ بالمقدار الذي به تكون كل واحد من قطري

ده من سه ٢ اجزا و كل واحد من و ترى هم هس بذلك المقدار ١٩ اله فبالمقدار
الذي به يكون كل واحد من خطي ده مز ي يط و د ب نصف قطر فلك الخارج المركز
مط ما فبه يكون كل واحد من خطي دم دس ب نا وكل واحد من خطي مه هس بذلك
المقدار يكون ي يط ولان خط بد اذا نقص منه مربع خط دم يبقى مربع خط بم بذلك
المقدار مط ما بالتقريب فيصير خط به نط ح وكل خط بس بذلك المقدار ع يه
بالمقدار الذي به كان خط زس ب نا ومن اجل ذلك يكون تر بز بيا وفي تلك الاجزا
ع يه وكما خط بز عند كل واحد من خطي زس بس فكذلك يكون خط بل عند كل
واحد من خطي لز بز بالمقدار الذي به يكون خط بل نصف قطر فلك التدوير له يه
وقد تبين ان خط به نط ز فبذلك المقدار يكون خط لز ب د وخط بز ا يه
بالتقريب وينبغي ان يكون خط مز ند مح بالمقدار الذي به يكون خط لز ب د
ولان من اجل ما ذكرنا ان وتر لح غير مخالف للاربعة والخمسين جزا والثلاث
والاربعين دقيقة يصير اذا كان قطر لح ١٢٠ اجزا يكون خط لز ب ح بالتقريب
والقوس التي عليه تكون ب ح بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث
مكز القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فزاوية
بمكل التي بها كان خلاف ما بين القمر
وبين الميل الذي الى نقطة ز تكون ثماني
دقايق بالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع

مربع

زوايا القايمة ٣٦٠ جزا تكون به اربع دقايق فقد جاز هاهنا ايضا الاختلاف
القمر اربع دقايق وذلك ما ليس لخطايه كبير قدر ولانه لا يكون مقدار ثمن ساعة
بالتقريب وانه ليس يستنكر ان يقع كثير مثل هذا فيما يرى في الارصاد وغلط
ما اردنا بيانه وانما اثبتنا ما وصفنا من ذلك لندل على هذه الاختلافات
التي من قبل فلك الخارج المركز وتركنا استعمالها اذا تركناه في خطانا
علم الاتصالات ليس لانه لا يمكن وان كانت قليلة ولكن لانها لا تدخل علينا
من الخطا شيا محسوسا فيما يتبين من الكسوفات القمرية اذا تركنا استعمالها
اما ما يستعمل في طلب ادراك حقيقة حركات القمر ومواضعه ومن ما قد
وصفنا ولانه يعرض في القمر ان لا يكون مسيره الحقي مثل مسيره في الروية
من اجل انه كما قد ذكرنا لا يكون قدر الارض عند قدر بعده في كرته
كالنقطة يصير من اجل ما يرى فيه وجوه اخر واكثر ذلك ما يرى في كسوفات
الشمس ويتبع ما ذكرنا بالاضطرار الاخبار عن اختلاف مناظر القمر التي من
قبلها نستطيع ان نميز حركات القمر التي ترى بمناظر الناظرين اليه من وجه
الارض بحركاته الحقية التي ترى من مركز الارض الى فلك البروج وايضا على
خلاف ذلك نميز حركاته الحقية بحركاته التي ترى ان شاء الله ۝

النَّوْعُ الْحَادِي عَشَرَ فِي مَعْرِفَةِ اخْتِلَافِ مَنَاظِرِ الْقَمَرِ يَتْبَعُ هَذَا الْبَحْث
انه لا يمكن العلم باقدار اختلافات المناظر من غير ان يعلم بعد القمر ولا يمكن
العلم بالبعد من غير ان يعلم اختلاف واحد من اختلافات المناظر اما فيما
يكون فيه قدر اختلاف محسوس اعني فيما كان قدر الارض عند قدر بعده

فى كرتوك النقطة فبين انه لا يمكن وجود بعده واما فيما اختلاف منظر
واحد معلوم لانه يمكن ادراك ذلك برصد اختلاف واحد بذاته ولا يمكن
ادراك قدر البعد بالرصد اما ابرخس فانه انما جعل اكثر البحث عن هذا
من قبل الشمس لان مما يعرض فى القمر وفى الشمس مما سنخبر به بعد هنا
يتبع ذلك ان يكون اذا علم بعد احد النيرين ان يعلم منه بعد الاخر وحاول ان
نعلم بعد الشمس ثم يتبين منه بعد القمر اما اول فيصير اختلاف رويتها الشمس
فقط اقل ما يحس وقوة فجعله شيا صالحا ومن هنا الكسل بعد القمر مختلفا
عنده فى كل الجهات التى وضع وكان المنقص لبعد لا شك فيه ليس فى قدر
كميته اختلاف روية الشمس فقط ولكن فى ميل الشمس لاختلاف روية

المَوْضِعُ الثَّانِى عَشَرَ فِى صَنْعَةِ الَّتِى يُعْرَفُ بِهَا قَدْرُ اخْتِلَافِ منظر القمر

ولكن لا نستعمل فى هذا البحث شيا من الاسباب الخفية هنا بالتى نستطيع ان نرصد
بها على اكثر ما يمكن كم يكون اختلاف منظر القمر الحقيقة وكم بُعْدُ
موضعه من نقطة سمت الروس فى الفلك العظيم المخطوط على قطبى الافق
وعلى مركز القمر اتخذنا عضادتين ذواتى اربعة اركان اما طولهما فلا يكون
اقل من اربعة اذرع لكى يمكن ان يقسم الطول باجزاء كثيرة واما قَدْرُ
ما يحيط بكل واحدة منهما فقدر حسن من الاقدار وبقدر ما لا يعوجان
من اجل طولهما بل يكونا شديدى الاستقامة والانبساط على ادق واحق
ما يمكن من استقامة كل ضلع من اضلاعهما ثم خططنا بعد ذلك
فى وسط السطحين الاعرضين من كل واحد منهما خطوطا مستقيمة

لكي يأخذ من ذلك ان [illegible] ثم بعد ذلك يتبين الكسف
الشمسي الذي رصد نفس انفصال اختلاف روية القمر من زوال
ما [illegible]

فى الطول وركبنا فى طرفى احداهما شطبتين مربعتين متساويتين متوازيتين كُلٍّ
قايمتين على السطح قايم وسطاهما على الخط الذى فى وسط السطح وثقبنا
فى وسط كل واحدة منهما ثقبا وصيرنا كل واحد من الثقبين على حقيقة الخط
الذى فى وسط العضادة وجعلنا الثقب الذى يصير عين الناظر عليه اصغر
والثقب الذى يلى القمر اعظم بقدر ما اذا نظر الناظر باحدى عينيه من الثقب
الاصغر استطاع ان يرى كل القمر من الثقب الاعظم الذى يقابله وثقبنا كل
واحدة من العضادتين عند احد الطرفين الذى عند الشطبة التى فيها الثقب
الاعظم فى حق وسط الخطوط ثقبا بالاستواء وركبنا فيهما سهما ينظم
العضادتين ويربط احداهما بالاخرى كارتباط الخطوط بالمركز واثبتنا
العضادة التى ليست فيها الشطبة على قاعدة اثباتا شديدا محكما وجعلنا
العضادة الاخرى التى فيها الشطبتان سلسة المدار الى كل ناحية بلا ميل
ولا زوال عن مدارها وتعلمنا على حق وسط الخطين اللذين فى كل واحدة
من العضادتين عند الطرفين اللذين يليان القاعدة علامتين يكون بعدهما من
المركز الذى فيه السهم سوا على اكثر ما يمكن من الاستواء وقسمنا الخط
المحدود الذى فى العضادة الثانية ستين جزءا وقسمنا كل واحد من هذه
الاجزاء الى ما امكن من الاجزاء وركبنا فى طرفى هذه العضادة الثانية
من خلفها شطيتين كالوتدين فيهما تكون اضلاعهما التى تلى كل ناحية
على ذلك الخط يقابل بعضها بعضا ويكون بعدهما من الخط الاوسط من
جميع النواحى سوا لكى اذا علق الشاقول وصير خيطه فيما بين الشطبتين

علم ان العضادة الثابتة قايمة على سطح الافق غير مايلة وتحكنا تقدمنا
فهيانا خط نصف النهار في سطح موازٍ لسطح الافق فنصبنا عليه هذه الالة
في موضع مضيء غير مظلم قايمة وصيرنا اركان العضادتين اللتين في الضلع
احدهما الى الاخرى بالسهم مواجهة للجنوب حتى يصير السطحان المتطابقان
موازيين لخط نصف النهار الموضوع وصيرنا العضادة التي لها القاعدة
قايمة غير مايلة ولا قلقة على الثابتة باحكام وجعلنا الاخرى سلسة المدار
على السهم بشيء لا معتد به في سطح فلك نصف النهار واتخذنا عضادة اخرى
دقيقة مستقيمة وركبناها في مسمار متغير في طرف الخط الجري الذي على
القاعدة لتكون هي ايضا سلسة المدار عليه وينتهي الى اكثر مدار الخط
الذي في العضادة للدايرة المساوي طوله لطول الخط الذي في العضادة الثانية
لكي لا يمكن بها اذا كان مدارها مع ذلك الطرف ان يتبين بها البعد الذي
بين الطرفين بالاستواء وكنا جعلنا ارصاد القمر على هذه الجهة التي نذكر
اذا كان مجاز القمر في خط فلك نصف النهار وفي نقطتي المنقلبين من فلك
البروج لانه في مثل هذه الحالات تكون الافلاك العظام المخطوطة على
قطبي الافق وعلى مركز القمر والافلاك المخطوطة على قطبي البروج التي
فيها يرى مجاز القمر في العرض في نفسه الحقيقي من نقطة سمت الراس ومن اجل
ذلك يتبين لنا نحوه بادارة العضادة التي فيها الشظيتان الى القمر عند ممره
على خط نصف النهار حتى يرى الناظر مركز القمر على كلتي الثقبتين من وسط
الثقب الاعظم ونعلم في العضادة الرقيقة بعد ما بين الطرفين من الثقبتين

اللتين في العضادتين ثم نضعه على الخط الجري بستين جزءا في العضادة القايمة
الثابتة فنجد عدد اجزاء خط البعد الذي ذكرنا بالمقدار الذي به نصف قطر
الفلك الذي يخطه المدار في سطح فلك نصف النهار ستين جزءا ثم ناخذ القوس
التي يوترها خط هذا البعد الذي كان اذ ذاك بعد مركز القمر الذي يرى من
نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق وعلى القمر وهذا
الفلك كان اذ ذاك هو فلك نصف النهار المخطوط على القطبين فلك معدل
النهار واقطاب فلك البروج ولكي نعلم بالحقيقة اكثر ما يكون مجاز القمر
في العرض كنا نقيس بالمطريق الوقت الذي فيه القمر في نقطة المنقلب الصيفي
وفي اقصى بعد الشمال من فلك القمر المايل لانه اذا كان في ما بين النقطتين
يكون مجازه في العرض في الحس طويل المكث بطيء الحركة لان القمر اذا كان عند
ذلك عند نقطة سمت الروس في الخط الموازي المخطوط على الاسكندرية
الذي فيه كنا نستعمل الارصاد كان موضعه الذي يرى مثل موضعه الحقيقي
بالتقريب فوجدنا في امثال هذه المجازات بعد ما بين مركز القمر من نقطة
سمت الروس جزءين وثمن جزء بالتقريب حتى استبان من هذا البحث اكثر بعد
القمر في العرض الى جنبتي فلك البروج خمسة اجزاء وهي الاجزاء المساوية
على اجزاء ما بين نقطة سمت الراس وبين فلك معدل النهار التي قد استبانت
انها بالاسكندرية لـ ح ثمن تنقص جزءين وثمن جزء الذي هو بعد المروية
وقد استبان لنا بعد ما بين فلك معدل النهار وبين نقطة المنقلب الصيفي
كما هو ولكي نبحث عن اختلاف المنظر رصدنا القمر ايضا على مثل تلك الجهة

اذا كان في نقطة المنقلب الشتوى ومن اجل ما قد ذكره ولان ابعد ذلك كان اكثر
بعده من نقطة سمت الروس كمثل مجازه الذي كان في فلك نصف النهار كان يكون
اختلاف منظره اكثر وابين و نضع من اختلاف المنظر الذي رصدناها في مثل
هذه المجازات اختلاف واحد ايضا نبين به جهة ماخذ حسابه وهو
حساب ما بقي من اختلاف المناظر على ما يتلوه

النَّوْعُ الثَّالِثَ عَشَرَ فِي بُرْهَانَاتِ اَبْعَادِ الْقَمَرِ رصدنا القمر في سنة ٢٠
من سني ادريانوس في اليوم ١٣ من شهر اثور من شهور القبط بعد خمس ساعات
ونصف وثلث ساعة معتدلات من نصف النهار وقريب من غروب الشمس
وكان يرى بعد ما بين مركز القمر وبين نقطة سمت الروس بالالة زنه وذلك
ان طول الوتر بالعضادة الدقيقة كان لنا له بالمقدار الذي به قسم نصف
قطر فلك المدار ستين جزا وهو وتر قوس زنه بالمقدار الذي به تكون الداير
٣٦٠ جزا وكان الزمان الذي بين موضع الشمس والقمر في اول سنة من سني
بخت نصر وبين هذا الرصد ثمان ماية سنة واثنتين وثمانين سنة واثنين
وسبعين يوما وخمس ساعات ونصفا وثلث ساعة مطلقة معتدلة تكون
بالحقيقة خمس ساعات وثلث ساعة ووجدنا الشمس في هذا الوقت
بسيرها الاوسط في زلا من الميزان وبالحقيقة في ١ كح وموضع القمر
بسيره الاوسط ع نج ووجدنا بعد ما بين البعد الابعد الاوسط في فلك
التدوير وبين موضع القمر بمسيره الاوسط رسب ك واجزاء العرض التي من
اقصى بعد الشمال شند م ومن اجل ذلك كان يزيد قدر الاختلاف الحاصل

على الحاصل له في الجدول زكو ولذلك كان حقيقة موضع القمر في تلك
الساعة اما في الطول فثلاثة اجزا وعشر دقايق من الجدي وفي العرض لما في
الفلك المايل من اقصى بعد الشمال فجزين وست دقايق بالتقريب واما في
الفلك المخطوط على قطبي فلك البروج الذي كان اذ ذاك هو فلك نصف النهار
فاربعة اجزا وتسعا وخمسين دقيقة من فلك البروج الى الشمال وبعد موضع
الثلاثة الاجزا والعشر دقايق من الجدي من معدل النهار في ذلك الفلك الى
ناحية الجنوب كج مز وكان بعد معدل النهار من نقطة سمت الراس بالاسكندرية
الى ناحية الجنوب لا نح فكان بعد حقيقة مركز القمر من نقطة سمت الروس
مط ح وكان يرى بعده زنه فكان اختلاف منظر القمر على قدر بعد مجازه
ماذا الموضع ا ز في الفلك العظيم المخطوط عليه وعلى قطبي الافق وكان
بعده الحقي من نقطة سمت الروس مط ح ٥ فاذ صار ما ذكرنا معلوما
فلنخط في سطح الفلك العظيم المخطوط على قطبي الافق على القمر اما على
مركزه ففلك الارض العظيم عليه اب واما الفلك المحيط بالخط المستقيم
الذي يمر على مركز القمر عند الرصد فعليه جد واما الفلك الذي قدر الارض
عنده كالنقطة فعليه هزحط ومركز جميعها المشترك نقطة ك والخط
الذي تخرج من المركز ويمر على نقطة سمت الروس خط كاجه وليكن القمر
على نقطة د الذي هو من نقطة ح هو هذه الاجزاء المعروضة مط ح ولنخرج
خطي كدح واحط وايضا نخرج من نقطة آ التي هي تكون منظر الناظرين
عمودا على خط كب وهو عمود آل ويكون خط آز موازيا لخط كح فبين

للناظر من نقطة آ لان اختلاف منظر القمر في قوس حك وهي التي علمناه
ادركنا بالرصد ولان قوس زك اعظم من قوس حك بما لا يعد اختلافا لان
كل الارض عنه فلك مرجط كالنقطة تكون قوس زط قريبا من لز ولذلك
لو من اجل نقطة آ اذا صيرت مركز الفلك زحط لم يكن في ذلك اختلاف يعد
فتكون ربا ويتركك ان بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠
جزا او بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به بيد
وكذلك تكون زاوية آدك المساوية لها ب يد والقوس التي على خط آك
تكون ب يد بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث آدك القايمة
الزاوية ٣٦٠ جزا فوتر آك يكون ب كا بالمقدار الذي به يكون قطر آد
٣٠ اجزا وخط لد اقصر من خط آد بما لا يعد اختلافا فبالمقدار الذي به
يكون خط آك ب كا يكون خط لد قريبا من ٢ اجزا وايضا لان قوس حك
مط مح تكون زاوية حكد التي عند مركز الفلك مط مح بالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون به صط لو وكذلك تكون القوس التي على
خط آك صط لو بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث آكد القايم
الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على خط كد الباقي من نصف الداير تكون
ثمانين جزا واربعا وعشرين دقيقة فالاوتار التي توتر القسي اما وتر آك
فيكون صا لط بالمقدار الذي به يكون قطر آكد ١٢٠ جزا ويكون وتر كد
عز كو فبالمقدار الذي به يكون قطر آكد الذي هو نصف قطر الارض جزا
واحدا

فبه يكون ايضا وتر آك ستة وارعين دقيقة واما وتر كل فتسعا وثلاثين
دقيقة ولكن بالمقدار الذي به كان يكون خط آك ب كا فبه كان تبين ان
خط آد ٣٠ اجزا فبالمقدار الذي به يكون خط آك ستا واربعين دقيقة فيه يكون
خط آد لط وبتلك المقادير كان اما خط كل فتسعا وثلاثين دقيقة واما
خط كا الذي هو نصف قطر الارض جزا واحدا فبذلك المقدار يكون كل
خط كد المحيط ببعد القمر الذي كان في وقت الرصد لط مه وذلك ما اردنا
ومن بعد بيان هذا الخط
نخط فلك القمر الخارج
المركز عليه ابح على مركز
د وقطر ادج وفيه
القطر مركز فلك البروج
عليه نقطة ه وعلامة
ميل فلك التدوير نقطة ز
ونخط على مركز ب فلك
التدوير عليه حطكل ونخرج
خطوط حبط وهبد وبكز وليكن موضع القمر في هذا الرصد الموضوع
نقطة ل ونخرج خطي هل لب ونخرج خط هب وننفذه ونخرج عمودين اما
من نقطة د فعمود حم واما من نقطة ز فعمود زن فلان في وقت الرصد كان
بعد القمر الوسط من الشمس بالقرب من اجل ما تقدم بيانه اما ان ويتا هب بعد غاية

وستة وخمسين جزءا وستا وعشرين دقيقة بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا
القايمة ٣٦٠ جزءا وكل واحدة من زاويتي دمح دهح الباقي من تمام زاويتين
قايمتين تكون ىح لد بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا
وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا تكون به مزح فلذلك
تكون القوس التي على كل واحدة من خطي دم زن مزح بالمقدار الذي به كل
واحدة من الدايرتين المحيطتين بالمثلثين الموضوعين القايمي الزاويتين ٣٦٠
جزءا لان خطي دة يساوي خط هز والقوس التي على كل واحد من خطي هم من
تكون بذلك المقدار لب ز فكل واحد من وتريهما ونرى دم وونر زن تكون
من نط بالمقدار الذي به يكون كل واحد من قطري دة هز ١٢٠ اجزاء وكل
واحد من خطي هم من بذلك المقدار مائة جزء وعشرة اجزاء وبذلك المقدار
الذي به يكون كل واحد من خطي دة من يط وخط بد نصف قطر فلك
الخارج المركز مط ما فبه يكون كل واحد من خطي دم زن دح وكل واحد
من خطي هم هن بذلك المقدار يكون ط كز ولانه اذا نقص من مربع خط بة
مربع خط دم يبقى مربع خط بم يكون طول بم بذلك المقدار مط لا وكذلك
خط بة اربعة واربعين جزءا ويبقى ان يكون خط بن بذلك المقدار لا ز بالمقدار
الذي به يكون خط زن دح ولانا اذا جمعنا مربعيهما كانا مثل مربع زب
يكون طوله وتر بز لب نه وبالمقدار الذي به يكون قطر بز ١٢٠ جزءا يكون
به خط زن من بز والقوس التي عليه تكون نه كا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث بزن القايم الزاوية ٣٦٠ جزءا فزاوية زبن تكون
به كا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي
به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزءا فبه تكون زم بالتقريب التي هي
لقوس طك من فلك التدوير وايضا لان بعد القمر كان في وقت الرصد لما من
البعد الابعد الاوسط فمائتين واثنين وستين جزءا وعشرين دقيقة ولما من
نقطة ك التي هي البعد الاقرب الاوسط فبين انه هو الباقي من بعد نصف
الدايرة العظمى وهو ٨٢ جزءا و٢٠ دقيقة وتكون قوس كل فبك وكل
قوس طك ض جزءا فزاوية طبل القايمة فلان خط بة الذي هو نصف قطر
فلك الخارج المركز مط ما وخط بل الذي هو نصف قطر فلك التدوير ه يه
وبذلك المقدار كان استبان ان خط بة م د والمجتمع من مربعيهما يكون
مثل مربع هل يكون طول خط هل بذلك المقدار م كه فبعد القمر في وقت
الرصد كان م كه بالمقدار الذي به كان خط بل الذي هو نصف قطر فلك
التدوير ه يه وخط ها الذي هو من مركز الارض الى البعد الابعد من فلك
الخارج المركز ستين جزءا وخط بج الذي هو من مركز الارض الى البعد الاقرب
من فلك الخارج المركز لط كب ولكن قد تبين في وقت الرصد ان بعد القمر
كان على خط هل لط مه بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزءا
واحدا فبالمقدار الذي به يكون خط هل الذي هو بعد القمر في وقت الرصد
لط مه ونصف قطر الارض جزءا واحدا بذلك المقدار يكون خط ها الذي هو
بعد القمر الاوسط الذي يكون في وقت الاتصالات تسعة وخمسين جزءا وخط
بج الذي هو بعد القمر الاوسط الذي يكون في وقت الاتصال في امتلاء القمر

لح يج و نصف قطر فلك التدوير
بذلك المقدار خمسة اجزا واحدى
عشرة دقيقة وذلك ما اردنا بيانه

النوع الرابع عشر في معرفة
قدر اقطار الشمس والقمر والظل
التي تكون في وقت الاتصالات

ومن بعد ما بينا ابعاد القمر على هذه
الجهة يتبع ذلك ان نبين بعد الشمس ويكون ذلك يسيرا بالخطوط اذا اخرجنا
على ابعاد القمر التي تكون في الاتصالات اقدار الزوايا التي تحدث عند المنظر من
قبل اقطار الشمس والقمر والظل وكرهنا ان نستعمل في البحث عن هذه الابواب
التي توخذ مقاديرها بمقاييس الميل وبمقاييس ازمان مطالع الاستواء التي
يظن بها انها تعد اقطار النيرين وتدل عليهما من اجل انه لا يمكن تصحيح
ذلك بمثل هذه الابواب والمقاييس ولا كنا استعملنا في ذلك مقاييس العضادتين
التي رسمه ابرخس على طول اربعة اذرع واذا نحن رصدنا بهذا المقياس وجدنا
اما قطر الشمس فزاوية واحدة تحيط به في التقريب في كل موضع وليس يكون
من قبل ابعاد الشمس في ذلك اختلاف له كبير قدر واما قطر القمر فانما
تحيط به تلك الزاوية التي تحيط بقطر الشمس اذا كان بعده من الارض اعظم ما
يكون في احتلاله القمر في البعد الابعد من فلك التدوير فقط على ما تشبه الجهات
التي عمل بها القدماء وليس اذا كان القمر في البعد الاوسط لانا مع ذلك نجد

الزوايا اصغر من الزوايا التي نجدها بالمقاييس بقدر بين ليس بقليل وليس بمقادير
مقياس العضادتين وجدنا ذلك ولكن ببعض الكسوفات القمرية اما الوقت
الذي يستوي فيه الزاويتان اللتان تحيطان بالقطرين فقد كان يمكن علمه باليسير
بالعضادتين لانه لا يصير في ذلك شي من عدد الاجزاء واما كم قدر الزاوية
فقد كان يستبين لنا ان الشك فيه كثير لان عند قياسنا بالعضادتين يكون
الذي يظله العرض في طول العضادة مما بين ابصارنا والشطبة كثير العدد
ولذلك يمكن ان يكذب بالحقيقة ولانا وجدنا القمر اذا كان في بعده الاعظم
كما قد وجدنا في ارصاد الكسوفات القمرية التي تكون في ذلك البعد
الاعظم تصير الزاوية التي تكون عند بصر الناظر مساوية لزاوية الشمس
التي تكون عند بصر الناظر ايضا فاذا وجدنا قدر الزاوية التي توتر القمر
فمن هنالك نكون قد وجدنا الزاوية التي توتر الشمس واما جهة وجودها
ذكرنا فانا نبين ونفسر معرفته بكسوفين ايضا نذكرهما كان احدهما
في السنة الخامسة من سني ملسان التي هي سنة ماية وسبعة وعشرين من
سني بخت نصر لسبعة وعشرين يوما خلت من شهر اثور من شهور القبط في
الليلة التي صباحها اليوم الثامن والعشرون في اخر الساعة الحادية عشر
من الليل بدا القمر ينكسف ببابل وكان اكثر كسوفه من ناحية الجنوب ربع
قطره ولان اول الكسوف كان بعد نصف الليل بخمس ساعات زمانية وكان
الزمان الاوسط بعد نصف الليل بست ساعات بالتقريب التي اذا كانت ببابل
خمس ساعات ونصفا وثلث ساعة معتدلة لان موضع الشمس بالحقيقة

كان في ذلك الوقت كط ج من الكبش فبين ان الكسوف كان زمانه الاوسط عند
اكثر ما وقع من قطره في الظل اما ببابل فبعد نصف الليل بخمس ساعات ونصف
وثلث ساعة معتدلة واما بالاسكندرية فبعد نصف الليل بخمس ساعات فقط
وكان الزمان المجتمع من اول سنة من سني بخت نصر الى وقت الكسوف ماية سنة وثلثا
وعشرين سنة وستة وثمانين يوما وسبع عشرة ساعة معتدلة مطلقة تكون
اذا عدلت باختلاف الايام بلياليها ست عشرة ساعة ونصفا وربع ساعة
وكذلك كان موضع القمر بمسيره الاوسط في الطول كه لب من الميزان وكان
موضعه الحقيقي كز ه وكان بعد الجزء الذي فيه القمر من البعد الابعد من فلك
التدوير شم ز وكان بعد ذلك الجزء في فلكه المايل من ابعد بعد الشمال
فـ م فبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقد تين ز ك في فلكه المايل
اذا كان في بعده الاعظم وكان مركز الظل في الفلك العظيم المخطوط على ذلك
البعد على زاوية قايمة من الفلك المايل في الموضع الذي يكون فيه اعظم الظلام
ان ربع قطر القمر يقع في الظل وكان الكسوف الثاني سنه سبع من سني
مسوسيا التي هي سنة مايتين وخمس وعشرين سنة من سني بخت نصر لسبعة عشر
يوما خلت من شهر فامنوت في الليلة التي صباحها اليوم الثامن عشر قبل
نصف الليل بساعة واحدة وانكسف من القمر ببابل من ناحية الشمال
نصف قطره فكان ذلك الكسوف بالاسكندرية قبل نصف الليل بساعة ونصف
وثلث ساعة معتدلة بالتقريب وكان الزمان المجتمع مايتين واربعا وعشرين سنة
مصريه ومايه وتسعين يوما وعشر ساعات وسدس ساعة مطلقة تكون

بالحقيقة تسع ساعات ونصفا وثلث ساعة لان الشمس كانت في تح يب من السرطان
وكان موضع القمر بمسيره الاوسط في الطول ك كب من الجدي وبالحقيقة تح يه
وكان بعده من البعد الابعد من فلك التدوير كح ه وكان بعده من ابعد بعد
الشمال في فلك المايل رسب يب فقد تبين مما منا ايضا انه اذا كان بعد
مركز القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل ز مح وكان القمر في ذلك البعد
الاعظم وكان مركز الظل منه في الموضع الذي ذكرنا ان نصف قطر القمر يقع
في الظل ولكن اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين في الفلك المايل
ط ك يكون بعده من خط وسط نطاق البروج مـ مح لـ من الجزء الواحد
في الفلك العظيم المخطوط عليه على زاوية قايمة من الفلك المايل واذا كان
بعده من احدى العقدتين في فلكه المايل ز مح يكون بعده من خط وسط نطاق
البروج مـ م من الجزء الواحد في الفلك العظيم المخطوط عليه على زاوية
قايمة من الفلك المايل فلان فضل ما بين الكسوفين انما هو ربع قطر القمر
وفضل ما بين بعديهما من خط وسط نطاق البروج الذي هو مركز الظل ـ ز ن
فبين ان كل قطر القمر يوتر قوسا من فلك عظيم تكون ـ لا ك ومن هنا ذلك
يستبين ان نصف قطر الظل يوتر ـ م م من الجزء الواحد اذا كان في بعد
القمر الاعظم لانه اذا كان بعد مركز القمر من مركز الظل هذه الاجزاء كان
مركز القمر يماس دايرة الظل من اجل ان الذي انكسف من القمر نصف قطره
يكون نصف قطر الظل مثل نصف قطر القمر الذي هو ـ يه م وثلاثة اخماس مثله
غير شي يسير ليس له كبير قدر فاذا وجدنا هذه الاقدار الموضوعة في ارصاد

اخر كثيرة مثل هذه الارصاد متفقة بالتقريب استعملناها فيما يرى من الكسوفات ونستعملها في هذا الموضع في تبيين بعد الشمس الذي اياه اتبع ابرخس وكانت دواير الشمس والقمر والارض التي تحيط بها الشكل الصنوبري اصغر من دواير العظمى من المخطوط في اكرها واقطارها اصغر من اقطارها ٥

النوع الخامس عشر في معرفة ظل الارض وبعد الشمس وما يتبين معه من قبل بعد القمر واذا صار ما ذكرنا معلوما وبعد القمر الاعظم اذا كان في الاتصالات سد ي بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا واحدا لانه قد استبان ان البعد الاوسط نط جزا ونصف قطر التدوير ه سي فننظر كم يكون بعد الشمس ه نخط دواير الافلاك العظام التي تسيط واحد اما دايرة فلك الشمس فعليها اب ج على مركز د واما دايرة فلك القمر فعليها ك ل م على مركز ز واما دايرة فلك الارض فعليها ه ح على مركز ط وسطوحها التي على مراكزها اما السطح المحيط بالارض وبالشمس فعليه ا ب ج والمحيط بالشمس والقمر عليه د ط س والخطوط المماسة التي تبين انها تكون متوازية في الحس مساويه للاقطار واما الخط المماس لدايرة فلك الشمس فعليه ا د ج واما المماس لدايرة فلك القمر فعليه ه ط ح واما المماس لدايرة فلك الارض فعليه ك م واما المماس لدايرة الظل التي يقع فيها القمر في بعده الاعظم فعليه ع ف ق ويكون خط ط س مساويا لخط ن ف وكل واحد منهما يكون سد ي بالمقدار الذي به يكون خط ن ل نصف قطر الارض جزا واحدا فينبغي ان نجد نسبة خط ن د الذي هو لبعد الشمس الى خط ن ل الذي

هو نصف قطر الارض فننفذ خط ه ح الى ز والى و ولانا قد بيّنا ان قطر القمر فيما وضعنا من بعده الاعظم في الاتصالات يو ترقوسا من الفلك المخطوط عليه وعلى مركز الارض تكون لا ك بالمقدار الذي به تكون الدايره ٣٦٠ جزا فتكون زاوية ه ح س لا ك بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا ونصفها التي هي زاوية ط ز ح تكون لا ك بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فلذلك تكون القوس التي على ط ح لا ك بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث خط القايم الزاويه ٣٦٠ جزا والقوس التي على ط ز الباقية من تمام نصف الدايرة تكون قمط كح م واوتارها اما وتر ط ح فاثنين وثلاثين دقيقة وثمانيا واربعين ثانية بالمقدار الذي به يكون قطر ح ٢٠ اجزا ولذلك يكون وتر ن ط قريبا من ماية وعشرين جزا ولكن اذا كان خط ن ط سد ي يكون خط ط ح بذلك المقدار يز ل وبذلك المقدار يكون خط ن م الذي هو نصف قطر الارض جزا واحدا ولكن لان نسبة خط ف ق الى خط ط ح مثل نسبة الاثنين والثلاثه الاخماس بالتقريب الى الواحد يكون خط ف ق بذلك المقدار مه لح فيكون خط ط ح وف ق اج يا بالمقدار الذي به يكون خط ن م جزا واحدا ولكن كلا خطي ف ق وط ز كله بذلك المقدار جزان لانهما يساويان مثل ن م فان كل الخطوط كما ذكرنا متوازية وخط ف ن مساو لخط ن ط فينبغي ان يكون خط ح ز الباقي نو مط بالمقدار الذي به يكون خط ن م جزا واحدا وتكون نسبة ن م الى ح ز كنسبة ن ح الى ه ج اما ن ج فالى ح ج واما ن د فالى ط د في المقدار

الذي به يكون خط ند جزا واحدًا فبه يكون لما خط طد فستا وخمسين دقيقة
وتسعا واربعين ثانية وخط طز الباقي بذلك المقدار م ج يا فبالمقدار الذي به
يكون خط سد يه وخط تم جزا واحدا فبه يكون ند الذي هو بعد الشمس ١٢١
بالتقريب وكذلك لان بالمقدار الذي به يكون خط تم جزا واحدا فبه كان
تبين ان خط فق م مه لـ ونسبة خط تم الى خط فق كذلك نسبة خط
تس الى سق وبالمقدار الذي به يكون خط تس جزا واحدا فبه يكون خط سق
م مه لح وخط قز الباقي يكون بذلك المقدار م يد كب فبالمقدار الذي
به يكون خط فق سد يه وخط تم نصف قطر الارض جزا فبه يكون لما
خط سف فما تين وثلاثه اجزا وخمسين دقيقة بالتقريب وكل خط سز مايتان
وثمانية وستون جزا فقد اجتمع لنا ان يكون اذا كان نصف قطر الارض جزا
واحدا ان يكون بذلك المقدار اما بعد القمر الاوسط في الاتصالات فتسعة
وخمسين جزءا واما بعد الشمس فالف جزء ومايتي جزء وعشرة اجزاء
واما بعد طرف الظل عن مركز الارض فما تين وثمانية وستين جزا وذلك ما اردنا بيانه

النوع السادس عشر في معرفة عظم اجرام الشمس والقمر

والارض ومن هنالك تسهل المعرفة علينا بعظم الاجرام بما علمنا من نسبة
اقطار الشمس والقمر والارض فانه قد استبان لنا ان بالمقدار الذي به يكون
خط تم الذي هو نصف قطر الارض جزا واحدا يكون لما خط طح الذي هو
نصف قطر القمر م يز لب واما خط نط فاربعة وستين جزا وعشر دقائق
ويكون نسبة نط الى طح كنسبة ند الى دج واذ بذلك المقدار استبان ان
خط ند الف ومايتا جزء وعشرة اجزا يكون خط دج الذي هو نصف
قطر الشمس خمسة امثال نصف قطر الارض ونصف مثله بالتقريب فيكون
نسبة الاقطار هي تلك النسبة الموجودة فبالمقدار الذي به يكون قطر
القمر جزا واحدا فبه يكون لما قطر الارض فثلاثه اجزا وخمسي جزء بالتقريب
واما قطر الشمس فثمانية عشر جزا واربعة اخماس جزء فقطر الارض يكون
في الطول ثلاثه امثال قطر القمر وخمسي مثله ويكون قطر الشمس خمسة
امثال قطر الارض ونصف مثله بالتقريب وكذلك لان المكعب الذي يكون
من ضرب الواحد في مثله ثم في مثله فانما يكون واحدا بمقدار واحد
والمكعب الذي يكون من ضرب الثلاثه الامثال وخمسي المثل في مثلها ثم في
مثلها يكون بذلك المقدار تسعة وثلاثين مثلا وربع مثل بالتقريب والمكعب
الذي يكون من ضرب الثمانية عشر مثلا واربعة اخماس المثل في مثلها
ثم في مثلها تكون ستة الاف وستماية مثل واربعة واربعين مثلا ونصف
مثل بالتقريب فقد اجتمع لنا ان بالمقدار الذي به عظم جرم القمر جزا واحدا
فبه يكون عظم جرم الارض تسعة وثلاثين مثلا وربع مثل وان عظم الشمس

ستة الاف وستماية واربعة واربعون مثلاً ونصف مثل وهو ماية وسبعون

مثل جرم الارض بالتقريب ٥

النوع السابع عشر في معرفة تقسيم اختلاف المنظر الذي للشمس

والقمر وقد ينبغي اذ كان ما ذكرنا على ما وضعنا ان نبين ايضا بالاختبار

كيف جهة ماخذ اختلافات المناظر الجزيية من اقدار ابعاد الشمس والقمر

ونبين اولا الاختلافات التي ترى في الفلك العظيم المخطوط عليهما وعلى

نقطة سمت الروس ٥ فخط في سطح هذا الفلك العظيم الذي ذكرنا ايضا

اما فلك الارض العظيم المخطوط فعليه اب واما فلك الشمس او القمر

فعليه جد والفلك الذي تكون الارض عنده كالنقطة فعليه هز حط ويكون

مركز جميعها المشترك نقطة ك والقطر المخطوط على نقطة سمت الروس

كاجه فاذا فصلنا قوسا من نقطة ج التي هي سمت الروس الى ح وتكون

قوس جد مثلا اقول ثلاثين جزا بالمقدار الذي به يكون فلك جد ٣٦٠

جزا ونخرج ايضا خطي كدح وادط ونخرج من نقطة آ خطا يوازي كح

وهو ال ونخرج عليه عمود لا فلان البعد لا يثبت على حال واحدة في كل

حين الذي من كل واحد من النيرين فمن اجل ذلك تكون اختلافات المناظر

الذي من قبل الشمس اقل من القليل البته وغير محسوس لان بعد مركز الفلك

الخارج المركز للشمس صغير والبعد كثير واما اختلافات مناظر القمر

فانها تكون محسوسة بينة من اجل حركة القمر في فلك التدوير وحركة

فلك التدوير في الفلك الخارج المركز ولنبين ان كل ما نضع الحركة في كل واحد

من البعدين من الاختلافات ليس بقليل اما اختلافات مناظر الشمس فانا نبينها

بنسبة البعد الواحد فقط اعني بذلك نسبة الالف والمايتين والعشرة الاجزا

الى الواحد واما اختلافات مناظر القمر فانا نبينها في الابعاد الاربعة

التي ستكون فيما نستعمل من الابواب اسهل ماخذا ونأخذ من هذه الاربعة

اولا بعدي فلك التدوير اذا كان في ابعد بعد الفلك الخارج المركز ومن هذين

البعدين ناخذ اولا البعد الذي ينتهي الى ابعد بعد فلك التدوير الذي صار بما

قدمنا بيانه سد نب بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الارض جزا واحدا

والبعد الثاني الذي ينتهي الى البعد الاقرب من فلك التدوير كان نج ز والبعدان

الباقيان هما اذا صار فلك التدوير في البعد الاقرب من الفلك الخارج المركز

ومن هذين اولا ناخذ البعد الذي ينتهي الى البعد الابعد من فلك التدوير

الذي يجتمع لنا من اجل ما تقدم بيانه مج نج بالمقدار الذي به يكون نصف قطر

الارض جزا واحدا والبعد الثاني الذي ينتهي الى البعد الاقرب من فلك التدوير

وصار لج لج بذلك المقدار فلان قوس جد مفروضة ثلاثين جزا تكون زاوية

جكد ثلاثين جزا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا

فبه تكون س جزا وكذلك تكون القوس التي على نقطتي ال ستين جزا

بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اكل القايم الزاوية ٣٦٠ جزا

والقوس التي على خط كل الباقية من تمام نصف الدايرة ١٢٠ جزا فوتراهما اما

وتر ال فستون جزا بالمقدار الذي به يكون قطر اك ١٢٠ جزا ويكون وتر

كل قج نه بذلك المقدار فبالمقدار الذي به يكون خط اك جزا واحدا فبه يكون

آكـ ثلاثين دقيقة وخط كل مه نب وكذلك يكون قد زخط كله اما في بعد

الشمس فالفا وماتين وعشرة اجزا واما في ابعاد القمر اما على الحد الاول

فاربعة وستين جزا وعشر دقايق واما على الحد الثاني فثلاثة وخمسين جزا وخمسين

دقيقة واما على الحد الرابع فثلاثة وثلاثين جزا وثلاثا وثلاثين دقيقة فيبقى

خط آد الباقي الذي هو بمنزلة خط آد فانه لا يختلف في انها مختلفة غير ان او

اما في بعد الشمس فيكون الفا وماتين وتسعة اجزا وثماني دقايق واما في ابعاد

القمر فيكون اما في الحد الاول فثلاثة وستين جزا وثماني عشرة دقيقة واما

على الحد الثاني فاثنين وخمسين جزا وثمانيا وخمسين دقيقة واما على الحد الثالث

فثلاثة واربعين جزا ودقيقة واحدة واما الحد الرابع فاثنين وثلاثين جزءا

واحدى واربعين دقيقة فبالمقدار الذي به وترآد ٢٠ آجزا فبه يكون آك

ولكي لا نكرر القول في كل حين فخط الابعاد على مراتبها مه ب نط ثم

يكون مه نو نب ثم يكون ا زح ثم ا ﻫ ما ثم ا نط فالقوس التي عليه

تكون مه ب ن ثم تكون مه ند تح ثم تكون ا د ند ثم ا ك ثم ا مه

بالتقريب بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث ادك القايم الزاوية

٣٦٠ جزا وزاوية ادب التي هي مثل زاوية زاط التي تكون بالمقدار الذي به

تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا مه ب نب ثم تكون مه ند تح ثم

ا د ند ثم ا ك ثم ا مه وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠

جزا فبه تكون ا كو ثم مه كز ز ثم مه لب كز ثم مه م ثم مه نب له فلان

نقطة آ ليست مخالفة لمركز نقطة ك وقوس زحط اكبر من قوس حط بلا اختلاف

الثالث ثلاثة واربعين ... وثلاثين ... على ...

لان الارض كلها عند فلك مه ... النقطة وقوس حط التي هي اختلاف المنظر

تكون بالمقدار الذي به تكون دايرة مرحط ٣٦٠ جزا اما في بعد الشمس فدقيقة

واحدة وخمسا وعشرين ثانية واما في ابعاد القمر اما على الحد الاول فخمسا

وعشرين دقيقة وتسع ثوان واما على الحد الثاني فاثنتين وثلاثين دقيقة و٢٧

ثانية واما على الحد الثالث فاربعين دقيقة واما على الحد الرابع فاثنتين وخمسين

دقيقة وثلاثين ثانية وذلك ما اردنا بيانه

وعلى مثل ذلك فيما بقي من الابعاد التي

من سمتنا الروس حسبنا بتقسيم اختلاف

المنظر على الحدود كلها الاربعة فوضعنا

ذلك لكل ستة اجزا الى تمام تسعين

جزا في جداول خططناها لتمييز اختلاف

المنظر في خمسة واربعين سطرا ايضا وفي

تسعة جداول ووضعنا في الجدول الاول منها عدد اجزاء الربع التي هي

تسعون جزا وبين ان تفاضلها على جزين جزين وفي الجدول الثاني حصة كل

قطعة من الدقايق التي هي من اختلاف منظر الشمس وفي الجدول الثالث اختلاف

منظر القمر الذي على الحد الاول وفي الجدول الرابع تفاضل ما بين الحد الاول

والحد الثاني من اختلاف منظر القمر وفي الجدول الخامس اختلافات منظر القمر

التي على الحد الثالث وفي الجدول السادس تفاضل اختلافات منظر القمر التي بين

الحد الرابع والحد الثالث كمثل ما وضعنا الجداول الاول للشمس الرقيقة

والخمس والعشرين ثانية ومن بعد ذلك السبع والعشرين دقيقة والتسع الثواني
التي هي للقمر على الحد الاول والخمس الدقائق والثماني عشرة ثانية التي هي الزيادة
التي يزيد بها الحد الثاني على الحد الاول ثم من بعد ذلك ايضا الاربعين الدقيقة
التي هي للحد الثالث ثم من بعد ذلك الاثنتي عشرة دقيقة والثلاثين ثانية التي
هي الزيادة التي يزيد بها الحد الرابع على الحد الثالث ٥ ولكي نعلم اختلافات مناظر
القمر في الابعاد التي فيما بين الابعاد التي هي البعد الابعد وبين الابعاد التي هي
البعد الاقرب على قدر تقسيم حصص قطع الاجزا باليسير منها وضعنا في الحدود
الاربعة بالدقائق الموضوعة وضعفنا الحدود بها الثلاثة لكي نستخرج منها
هذه الاختلافات الموضوعة التي جعلنا قياسها على جهة ما نذكر ان شاء الله
فلنخط فلك تدوير القمر عليه ا ب ج على مركز د وتكون نقطة ز مركز فلك
البروج ومركز الارض ونخرج خط ا د ز ونخرج خط ز ج ب ونخرج خطي ب د
ج د ونخرج على خط ا د عمودين اما من نقطة ب فعمود ب ح واما من نقطة
ج فعمود ج ط ويكون اولا بعد القمر من نقطة ا التي هي البعد الابعد التي
ترى حقيقة الى المركز ز بقوس ا ب وتكون هذه القوس مثلا اقول ستين جزءا
فتكون زاوية ب د ح ستين جزءا بالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا القائمة
٣٦٠ جزءا وبالمقدار الذي به تكون الزاويتان القائمتان ٣٦٠ جزءا فبه تكون
١٢٠ جزءا ولذلك تكون القوس اما التي على خط ب ح ماية وعشرين جزءا
بالمقدار الذي به تكون الدائرة المحيطة بمثلث ب د ح القائمة الزاوية ٣٦٠ جزءا
واما القوس التي على خط د ح التام لما بقي من نصف الدائرة ستين جزءا فيكون [illegible]

اما وتر ب ح فماية جزء وثلاثة اجزا وخمسا وخمسين دقيقة بالمقدار الذي به
يكون قطر ه ب ١٢٠ اجزا ووتر [illegible] في [illegible] من جزءا ولكن اذا كانت نقطة
د مركز فلك التدوير في البعد الابعد من الفلك الخارج المركز فتكون نسبة ز د
الى د ب كنسبة الستين الى الخمسة الاجزا والخمس عشرة دقيقة فبه يكون
اما خط ب ح فاربعة اجزا وثلاثين دقيقة واما خط د ح فجزءين وثمانيا وثلثين
دقيقة وكل خط ح ز يكون [illegible] ولان مربع خط ز ح مع مربع خط ح ب
اذا جمعا كان منهما مربع خط ز ب ويكون طول ز ب [illegible] بالمقدار الذي
به يكون ز د الذي هو البعد الذي في الحد الاول [illegible] ويكون خط ز د [illegible]
البعد الذي على الحد الثاني [illegible] وخط ا د فضلة ما بين هذين الحدين
يكون [illegible] الاختلاف الذي فيما بين البعد الذي في الحد الثاني وبين البعد
الذي في الحد الاول يكون [illegible] بالمقدار الذي به يكون كل الاختلاف [illegible]
وكذلك بالمقدار الذي به يكون كل الاختلاف ستين جزءا فبه يكون الاختلاف
[illegible] فلذلك ما قد اثبتنا في الجدول السابع في السطر الذي فيه من العدد
نصف الستين اعني ثلاثين لان جميع الاجزا الثابتة في الجدول الاول التي هي
التسعون جزءا هي نصف المائة والثمانين التي فيما بين الاول والرابع وكذلك
كل قوس [illegible] ان [illegible] ستين جزءا [illegible] خط ج ط
يكون [illegible] بالمقدار الذي به يكون [illegible] الذي هو نصف القطر [illegible] وكذلك
يكون خط [illegible] وينبغي ان يكون خط ز ا بذلك المقدار [illegible] وكذلك
يكون وتر [illegible] التي اذا نقصنا ما ايضا من الخمسة والستين جزءا

والخمس عشرة دقيقة التي هي للحد الاول وجدنا الباقي سبعة اجزا واثنتين
واربعين دقيقة التي هي بيزد قايق الاختلاف كله مد وايا ها نضع في ذلك
الجدول ونقابل بها عدد الستين من اجل ان قوس اَبَجَ ٣٠ اجزا وذلك ما اردنا بيانه

وايضا نثبت هذه القسي على حالها ونتوهم نقطة هَ التي هي المركز على القرب
الاقرب من الفلك الخارج المركز وهو الموضع الذي فيه الحد الثالث والرابع فلان
في هذا الموضع تكون نسبة هز الى هب كنسبة الستين الى الثمانية فبالمقدار الذي
به يكون بَهَ ثمانية تجتمع ان يكون كل واحد من خطي دح جط اذا كانت كل
واحدة من قسي اب وجد ستين جزا ونو بالمقدار الذي به يكون خط زه ستين
جزا وكل واحد من خطي هح وهط بذلك المقدار اربعة اجزا وكذلك اذا
كان زح بذلك المقدار سد جزا وزط نو جزا من اجل ذلك تجتمع ان يكون وتر
زب سد يج ويكون وتر زج بذلك المقدار نو كو بالمقدار الذي به يكون ما خط
زا الذي هو للحد الثالث ٦٨ جزا واما خط اد الذي هو لاختلاف الحد الرابع
١٦ اجزا فان نحن نقصنا الاربعة والستين جزا والثلاث والعشرين دقيقة من الثمانية
والستين جزا يكون الباقي ج لز التي تكون من دقايق الكل بو نج لج وكذلك
يقع هذا ايضا مقابل عدد الثلاثين جزا في الجدول الثامن وان نحن نقصنا
الستة والخمسين جزا والستة والعشرين دقيقة من هذه الثمانية والستين

جزا يكون الباقي يا لد التي تكون حصتها من ستة عشر التي هي كل الاختلاف
يج كد وكذلك اثبتها في الجدول الثامن قبالة عدد الستين جزا وعلى
هذا نثبت الفصول التي تجتمع من الاختلافات التي تكون من قبل انتقال القمر في فلك
التدوير فهي على جهة ما ذكرنا ووضعنا واما الاختلاف الذي من حركة فلك التدوير
في فلك الخارج المركز فما خذها كما نصف لخط فلك الخارج المركز للقمر عليه ابجد
على مركز زه وقطر ابج ونتوهم على هذا القطر مركز فلك البروج على نقطة ز واذا
نحن اخرجنا خط بزد وصيرنا ايضا كل واحدة من زا وبنى بز اجزد س جزا بالمقدار
الذي به تكون الاربع زوايا المقايمة ٣٦٠ جزا وذلك ما يعرض ان يكون البعد
جزا اذا كان مركز فلك التدوير على نقطة ب واذا كان مركز فلك التدوير على
نقطة ز يكون البعد ٣٠ اجزا واذا اخرجنا خطي به هد واخرجنا من نقطة ه
عمودا على خط بزد على هح فلان زاوية بزا ٣٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون الزاويتان
القايمتان ٣٦٠ جزا تكون القوس التي على هح ٣٠ اجزا بالمقدار الذي به تكون
الدايرة المحيطة بمثلث هزح القايم الزاوية ٣٦٠ جزا والقوس التي على زح ٦٠
جزا الناقصة عن تمام نصف الدايرة فتكون الخطوط التي توترها اما وتر هح
فيكون نه بالمقدار الذي به يكون قطر زه ٣٠ اجزا واما وتر زح بذلك المقدار
فستين جزا بالمقدار الذي يكون به زه الذي هو ما بين المركزين يط واما نصف
قطر فلك الخارج فيكون به من ما فبذلك المقدار يكون اما خط هح فثمانية اجزا
و٤٦ دقيقة واما خط زح فبذلك المقدار يكون به ي فلان مربع خط به اذا نقص
منه مربع حه يكون الباقي مربع بح يكون كل واحد من خطي دح بح بذلك المقدار

مع جز فيكون كل زب ندج بالمقدار الذي به يكون خط زآ الذي مو الحد الاول ٦٠

جزءا وخط زجـ الذي مو الحد الثاني لط كب و فضل ما بينهما يكون كلح ويبقى ان

يكون خط زد بذلك المقدار مج فلان الستين الجزء تزيد اما على الاربعة والخمسين

الجزء والثلاث دقايق بخمسة اجزاء و ٥٧ دقيقة التي تكون من العشرين الجزء والثمان

والثلاثين دقيقة الذي مو الاختلاف كله يز نح واما على الثلاث والاربعين الجزء

والثلاث والاربعين دقيقة فتزيد يو يز التي تكون ايضا من العشرين الجزء والثمان

والثلاثين دقيقة مز كا فاما السبع عشرة دقيقة والثمان عشرة ثانية فبين انه

ينبغي ان نضعها في الجدول التاسع مقابل عدد الثلاثين الذي مو للبعد الابعد واما

السبع والاربعون الدقيقة والاحدى والعشرون الثانية فنقابل بها العشرين عدد المائة و

اعني ايضا عدد الستين لانه اذا كان البعد الاقرب عند عدد التسعين يكون بعد

الستين ٦٠ وبعد ١٢٠ يتساويان في القوة وتم بيانه ٥

وعلى مثل هذه الجهة في القسي الاخر بحسب ما يكون من

دقايق الاختلاف على الزيادات الثلاث الموضوعة في

كل اثني عشرة الى ان يكون على ست قطع في الاعداد

الموضوعة في الجدول من اجل ان المائة والثمانين الجزء الذي من ابعد

الابعاد الى اقرب الابعاد تتم في الجدول على التسعين جزءا فوضعنا مما اجتمع من الدقايق

بالمساحة لكل واحد من الاعداد التي بينا خاصة حصته اماما وضعنا فيما بين القطع من

تفاضل القطع على كل ٦ اجزاء فعل تفاضل متساوية و وضعناه لان الاختلاف فيه لا يكاد

يغادر المساحة بكبير شيء الا ما كان اكثر من هذا العدد لا في التفاضل ولا في اختلاف المنظر

اجزاء

التعديلين

النوع الثامن عشر في وضع اختلاف المناظر وهكذا تخطيط الجداول

اول	ثاني	ثالث	رابع	خامس	سادس	سابع	ثامن	تاسع
الاعداد	اختلاف منظر الشمس	اختلاف منظر القمر البعد الاول	اختلاف منظر القمر البعد الثاني	اختلاف المنظر الثالث	اختلاف منظر القمر البعد الرابع	دقايق البعد الابعد لفلك التدوير	دقايق العرض الاقرب لفلك التدوير	دقايق الفلك الخارج المركز
	دقايق ثواني	دقايق ثواني	دقايق ثواني	درج دقايق ثواني	دقايق ثواني	دقايق ثواني	دقايق ثواني	دقايق ثواني
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

النوع التاسع عشر في معرفة تقويم اختلاف المناظر ومن بعد هذا

اذا اردنا ان نعلم كم مقدار اختلاف منظر القمر في كل ح وراولا الذي يكون في الفلك العظيم المخطوط على القمر وعلى نقطة سمت الروس ننظر كم قدر ما بين القمر في هذا الفلك وبين فلك نصف النهار من الساعات المعتدلة في الاقليم المطلوب فندخلها في جداول الزوايا الذي لذلك الاقليم وذلك البرج الذي فيه القمر ثم ناخذ لذلك الاجزاء التي تقابل الساعات في الجدول الثاني وجملة ما يصير لاجزاء الساعة من ذلك ان كانت معها اجزا فذلك هو بعد القمر من نقطة سمت الروس في الفلك العظيم المخطوط عليهما ثم ندخل ذلك في جداول اختلاف المنظر وننظر في اي سطر هو من الجدول الاول وما يقابل ذلك العدد في الاربعة جداول التي بعد جداول اختلاف منظر الشمس التي هي الجدول الثالث والرابع والخامس والسادس فنثبت كل واحد منها على حدته ثم من بعد ذلك ناخذ عدد مسير الاختلاف المعدل في تلك الساعات التي من البعد الابعد المعدل الحقي ان كان اقل من ماية وثمانين واما الناقص عن تمام ٣٦٠ جزءا ان كان اكثر من ماية وثمانين ثم ناخذ ابدا نصف الاجزاء فندخله في سطر الاعداد وننظر كم يقابل ذلك العدد في الجدول السابع والثامن من الدقايق فنثبت كل واحد منهما على حدته وناخذ ما وجدنا من الدقايق في الجدول السابع من التي للاختلاف الذي للجدول الرابع فنزيدها ابدا على اختلاف المنظر الذي هو في الجدول الثالث وناخذ ما وجدنا من الدقايق في الجدول الثامن من الاختلاف الذي في الجدول السادس فنزيدها

ايضا ابدا على اختلاف المنظر الذي في الجدول الخامس ونثبت فضلة ما بين اختلاف المنظرين ثم من بعد ذلك ناخذ بعد القمر بمسيره الاوسط اما من جزء الشمس واما من جزء مقابلها وناخذ البعد الاقرب الى اي الجزئين كان فندخله في جدول الاعداد فما قابل ذلك العدد الاول ايضا من الدقايق في الجدول التاسع الاخر فناخذ تلك الدقايق من فضلة ما بين اختلاف المنظرين التي اثبتنا فنزيدها على اقل اختلافي المنظر المعدلين من الجدول الثالث والرابع فما اجتمع فهو اختلاف منظر القمر في الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس ومن هنالك نرى اختلاف منظر الشمس مرسلا في ذلك الموضع لما نحتاج اليه في الكسوفات الشمسيه مما في الجدول الثاني من الاجزاء التي تقابل قدر القوس التي من نقطة سمت الروس ولكن نعدل اختلاف المنظر الذي يكون في ذلك الوقت في الطول والعرض فناخذ ايضا الساعات التي هي بعد القمر من فلك نصف النهار فندخلها في ذلك الموضع من جدول الزوايا ونطلب الاجزاء التي تقابل عدد الساعات التي هي بعد القمر من فلك نصف النهار فان كان موضع القمر قبل نصف النهار اخذنا الاجزاء التي في الجدول الثالث وان كان موضعه بعد نصف النهار اخذنا الاجزاء التي في الجدول الرابع فان كانت الاجزاء اقل من تسعين اثبتناها وان كانت اكثر من تسعين اثبتنا الاجزاء التي تنقص عن تمام الماية والثمانين جزءا وذلك هو قدر الزاوية الصغرى من الزاوية التي على هذه القطعة بالمقدار الذي به تكون الزاوية القايمة ص جزءا فناخذ الاجزاء التي اثبتنا فنضعفها وندخل

اجزا

ما اجتمع في جدول اوتار القسي ندخل تلك الاجزاء بعينها وندخل ما نقص
عن تمام ماية وثمانين فتكون نسبة وتر القوس التي هي ضعف هذه الاجزاء
الى الوتر الذي يوتر القوس الناقصة عن تمام نصف الدايرة كنسبة اختلاف
منظر القمر في العرض الى اختلافه في الطول لان اقدار مثل هذه القسي من
الافلاك تكون اوتارها مختلفة فنضرب عدد هذه الاوتار في عدد اوتار
قسي لاختلاف المنظر الموجود كمثل اختلاف المنظر الذي يكون في الفلك المخطوط
على نقطة سمت الروس ثم نقسم ما اجتمع على ماية وعشرين فما خرج من القسمة
من الاجزاء فهو اختلاف ذلك المنظر وجملة اقولنا اما ما يكون من اختلاف
المناظر في العرض فانه اذا كانت نقطة سمت الروس في فلك نصف النهار
مايلة الى الشمال عن النقطة التي في وسط السماء من فلك البروج يكون
اختلاف المنظر الى الجنوب واذا كانت نقطة سمت الروس في فلك نصف النهار
مايلة عن النقطة التي في وسط السماء من فلك البروج الى الجنوب فان اختلاف
المنظر في العرض يكون عند ذلك الى الشمال واما ما يكون من اختلافات
المناظر في الطول فلان اقدار الزوايا الموضوعة في الجداول انما تحيط
بزاوية الشمال من الزاويتين اللتين تحيط بهما القطعة التي في فلك البروج
من المغرب الى المشرق في الحس لما اذا كان اختلاف المنظر في العرض في ناحية الشمال
فانه اذا كانت الزاوية الموضوعة اكثر من قايمة فان اختلاف المنظر في الطول
يكون على توالي البروج وان كانت الزاوية اصغر من قايمة فانه يكون على توالي
البروج واذا كان اختلاف المنظر في العرض الى ناحية الجنوب يكون على نكس ذلك

اذا كانت الزاوية الموضوعة في جداول الزوايا اكثر من قايمة فان اختلاف
المنظر في الطول يكون على خلاف توالي البروج وان كانت الزاوية اصغر من
قايمة فانه يكون على توالي البروج واستعملنا مع ذلك اختلاف منظر الشمس
على ما تقدم بيانه كانه ليس بمحسوس ولم نجهل انه قد يعلم ان لها اختلاف منظر
فيما يرى شيا يدخل من قبله بعض الخطا ليس لانه يدخل شيا محسوسا وكذلك اكتفينا
في اختلاف منظر القمر بالقسي والزوايا التي تحدث في فلك البروج من قبل الفلك
العظيم المخطوط على قطبي الافق واستغنينا به عن التي تحدث من قبل فلك القمر
المايل لان اختلاف القمر الذي يحدث من ذلك في الكسوفات لم نجده محسوسا والتكلف
لوضع هذه عسر تحتاج الى تبيين كثير في الحساب لان مواضع القمر على كل مجاز
من مجازه في فلك البروج ليس بمحدود ولا بعده من العقدتين سوا ولكن انتقاله
في ذلك كثير الاختلاف في العظم والوضع ولكي يسهل العلم بما ذكرنا
نضع اما قطعة من فلك البروج فعليها ابج وقطعة من فلك القمر المايل
عليها اد وعلى العقدة نقطة ا ومركز القمر نقطة د ونخرج خطا قايما
من نقطة د الى فلك البروج عليه دب ونجعل نقطة ه في قطب الافق ونخط
عليها قطعة من فلك عظيم اما على مركز القمر فقطعة هاز واما على نقطة
ب فقطعة هب وليكن اختلاف منظر القمر قوس دج ونخرج من نقطة ح الى
خطي با بد خطين قايمين خط حط وخط حك ويكون بعد القمر من العقدة
اما في الطول فبعده الحقي اب وبعده الذي يرى لك وبعده من فلك البروج
في العرض اما الحقي فبد واما بعده الذي يرى فكح ومن اختلاف المناظر التي

ترى مزج وج الى فلك البروج اما في الطول فالمساوي لخط طح واما في العرض فالمساوي لخط دط فلان اختلاف منظر دح يعلم بما قدمنا وصفه اذا علمت قوس هد وكل واحد من اختلاف منظر دط وطح يعلم اذا كانت زاوية حده معلومة ونحن قد تبين لنا فيما تقدم مبلغ القسي والزوايا التي تكون عليه نقطة فلك البروج المفروضة في الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس وانما النا ما منا من نقطة فلك البروج نقطة ب فقط فبين انا نستعمل قوس هب بدل قوس هد ونستعمل زاوية حبه بدل زاوية حده اما ابرخس فقد كان قد اخذ في صنعة مثل هذا التقويم ولكنه على غير احكام وعلى انقص ما كان ينبغي اما الاول فانه انما يستعمل بعدا واحدا وهو بعد اد ولم يستعمل جميع الابعاد ولا اكثرها وذلك ما قد كان يجب ان يفعله المحب للبحث من لطايف الامور ومن بعد ذلك اغفل حتى وقع في كثير من الخطاء وقبيحه لانه هو ايضا كان قد تقدم فبين القسي والزوايا التي من قبل فلك البروج وان دح يعلم من هذا اذا كانت هذه معلومة فانه بين هذا في كتابه الاول من اختلاف المنظر ويستعمل ايضا في وجوه قوس هز وزاوية هزج كانهما معلومتان وكذلك في كتابه الثاني اذا حسب قوس حز او جد قوس هد الباقية وصار الى علمها لان نقطة ب هي المفروضة من فلك البروج وليست نقطة ز وكذلك ايضا اما في القسي فقوس هب وليست قوس هز واما الزوايا فزاوية هبج وليست بزاوية هزج وكذلك حركة التقويم الجزئي لان في مواضع كثيرة يكون اختلاف ما بين قوس هج وبين قوس هز كبير القدر في الحس من اجل انه ما ابعد من ان يكونا

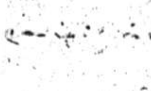
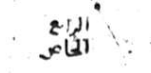
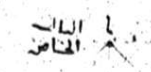
مفروضين بكبير وانما اكثر اختلاف ما بين به التي هي مفروضة بالحقيقة وبين الاختلاف الذي هو هد اكثر ما يكون بقدر عظم بك فقط الذي هو البعد من العقدة في كل وقت وذلك ما اردنا بيانه ۞

واما التقويم الصحيح فانه يستبين لنا اذا كما نصف خط فلك البروج عليه ابج ونجيز عليه خطا اخر يقطعه على زوايا قايمة عليه دبه ويكون القمر اما على نقطة د واما على نقطة ه ويكون بعده في العرض من اج فلك البروج قوسا مفروضة كمثل بد وبه وتكون القسي التي من فلك البروج عند نقطة ب من سمت الروس والزوايا التي عند نقطة ا ونقطة ه مطلوبة ۞

الاول التمام

وان كان وضع فلك البروج على زوايا قايمة من الفلك المخطوط على نقطة ز التي هي سمت الرؤوس وصيرنا نقطة ز قطب الافق والفلك العظيم المخطوط على نقطتي زب كمثل زب فبين ان قوس زه تلاقي فلك البروج وتكون الزوايا التي ترى عند نقطة د وعند ه غير مخالفة للزاوية التي عند ب فلان الزاوية التي تكون من هذه الخطوط المخطوطة على هذه النقطة من فلك البروج تكون قايمة وتكون قوس دب اصغر من قوس زب بقوس بد وقوس زه اكبر من قوس زب بقوس به وهما مفروضان وتم بيانه ۞

فلان التقى فلك البروج الذي عليه ابج الفلك العظيم المخطوط

على نقطة سمت الروس وصيرنا قطب الافق نقطة آ واخرجنا قوسي آد و آه
تكونان القوسان محاذيتين لقوس آب وزاويتا دآب وبآه مخالفتين للزاوية التي
كانت قايمة قبل ويكون آد وآه معلومتين اذا كانت نسبتهما كنسبة وتريهما
لقلة ما بين ذلك من الاختلاف فان كل واحد من آد وبه وبه اذا كانت مفروضة
وجمع مربعا آب وبه وجمع مربعا آب وبه كانا مثل مربعي آد في نفسه وكذلك
زاويتا باد وباه تكونان معلومتين وتم بيانه ۞
وان كان وضع فلك البروج مايلا واخرجنا من نقطة ز التي
هي قطب الافق خطوطا موصولة وهي زب وزجد وزمط
تكون قوس زب معلومة وزاوية ابز معلومة فبين ايضا انه ينبغي ان تكون بد
وبه معلومتين وقوسي زد وزه وزاويتي ابز والكز معلومة اذا اخرجنا عمودي
دك وهل على خط زب قايمة ابدا تكون مثلثات بدك وبله القايمة الزاويتين
معلومتين وتكون نسبة زب الى المحيطين بالزاوية القايمة معلومة والى وتري
زب وبه معلومة ايضا ولذلك وترا زد وزه معلومين ومن اجل ذلك تكون
زاويتا دزك ومزك اللتان هما زيادات المطلوبات معلومة اما زاوية لحز
فانها اعظم من زاوية ابز بزاوية دزب
وزاوية الكز اصغر من زاوية ابز بزاوية
هزك وذلك ما اردنا بيانه ۞
ونبين انه اذا كان البعد في العرض هو
هذا البعد الموضوع يكون الاختلاف الاكبر

اما في الزوايا فاذا كانت نقطة ب هي نقطة سمت الروس فانه اذا لم يكن عند
ب ولا زاوية واحدة تكون الخطوط التي تخرج من نقطة سمت الروس التي هي
نقطتي د ه وتصير الزوايا قايمة على فلك البروج ومما في القسي فانه اذا كان
موضعها موضعا واحدا ولم ايضا عند نقطة ب ولا قوس واحدة يكون قدر
القوسين اللتين عند نقطتي د ه مثل قدر مجاز القمر في العرض وكذلك يكون ايضا
اذا كان الفلك المخطوط على نقطة سمت الروس قايما على فلك البروج فان
قوسي زد وزه يكون اختلاف ما بين كل واحدة منهما وبين قوس زب هو مجاز
القمر في العرض واذا كان ميل ده الى زب في المواضع الاخر يكون ما يجتمع من
زيادات القسي والزوايا الى الاقل واذا كان بعد القمر في العرض من فلك البروج
خمسة اجزاء يكون اكثر ما تختلف من اختلاف الناظر عشر دقايق بالتقريب
فان الخمسة الاجزاء التي هي الاختلاف الاعظم للقسي انما تصير قدر هذه
الدقايق في اعظم الزيادات واصغر الابعاد اذا كان بعد القمر في الكسوفات
الشمسية مجازه الاعظم وذلك موجزء واحد ونصف جزء بالتقريب يكون
اختلاف المنظر عند ذلك دقيقة ونصف دقيقة مثل عدد اجزاء بعد القمر
وذلك انما يكون في الفرط من الزمان ومأخذ تقويم الزوايا والقسي لمن اراده
باليسير واوجز الكلام يكون على جهة ما نصف ۞ فجملة اقول انا ناخذ
عدد الزاوية ونضعفه وندخله في جداول القسي والاوتار وناخذ ما يقابله
وما يقابل ايضا العدد الناقص عن تمام الزاويتين القايمتين اللتين هما مائة
وثمانون فنضع كل واحد منهما على حده ونضربه في اجزاء العرض ثم ناخذ

من كل واحد منهما جزءا من ماية وعشرين جزءا واثبتناه فما صار من الزاوية
الاولى القيناه من القوس التي هي نقطة سمت الروس اذا كان القمر الى ناحية نقطة
سمت الروس واذا كان القمر الى خلاف نقطة سمت الروس زدناه زيادة على تلك
القوس فما حصل ضربناه في مثله وزدناه على المربع الذي يكون من ضرب الذي
خرج من الزاوية الناقصة عن ماية وثمانين في مثله ثم ناخذ جذر ما اجتمع
فهو وتر خاصة القوس المطلوبة ثم من بعد ناخذ ما اثبتنا للزاوية الناقصة
ونضربه في ماية وعشرين جزءا ونقسمه على القسي الموجودة فما خرج من القسمة
اثبتناه على حدته ثم ندخل ما اثبتنا في جدول الاوتار والقسي وناخذ ما بحياله
من القسي ثم ناخذ انصافها فان كانت القوس المقومة اكثر من الاولى زدنا
ذلك على ما للزاوية الاولى وان كان اقل نقصناه منه ونكون قد قومنا الزاوية
ايضا ولكن نمثل لذلك مثالا نصيره في هذه الصورة الموضوعة قوس بح
خمسة واربعين جزءا وزاوية ابز ثلاثين جزءا بالمقدار الذي به تكون الزاوية
الواحدة القايمة ص جزءا وكل واحدة من قوسي دب و به اللتين هما للعرض
خمسة اجزاء فلان خط الوتر الذي يقابل ضعف الثلاثين جزءا اعني الستين جزءا
يكون ستين والخط الذي يقابل ما نقص عن تمام الزاويتين القايمتين اعني ماية
وعشرين يكون ماية واربعة اجزاء بالتقريب تكون نسبة بل الى له كنسبة الستين
الى الماية والاربعة الاجزاء وكذلك تكون نسبة بك الى كه بالمقدار الذي به
يكون للوتر ١٢ اجزاء فنضرب كل واحد من العدد بن في الخمسة الاجزاء التي
هي الوتر وناخذ من كل واحد منهما جزءا من ماية وعشرين فيكون كل واحد

من كب بل جزءين وثلاثين دقيقة بذلك المقدار وكل واحد من هك وهل اربعة
وعشرين دقيقة فان كان القمر على نقطة ه نقصنا ولا الجزءين والثلاثين دقيقة
من الخمسة والاربعين جزءا التي هي قوس زب ومن اجل ان بعد القمر في العرض يكون
الى ناحية سمت الروس اعني بذلك لان كليهما اما الى ناحية الجنوب واما الى
ناحية الشمال من فلك البروج فتكون قوس زل مب لـ وان كان القمر على
نقطة د زدناه من اجل انه خلاف ذلك فيكون زك مز لـ ثم نجمع كل واحد
من مربعي بك بك مع كل واحد من مربعي دك له على حدة اعني نجمع مربع
الاربعة الاجزاء والعشرين دقيقة مع كل واحد من مربعي الاثنين والاربعين
جزءا والثلاثين دقيقة والسبع والاربعين جزءا والثلاثين دقيقة فما اجتمع من
كل مربعين على حدة اخذنا جذره فيكون قوس زه مب نو بالتقريب وتكون
قوس زد مز ند ثم نضرب الاربعة الاجزاء والعشرين الدقيقة ونقسمها
على الاثنين والاربعين جزءا والست والخمسين دقيقة ثم نضرب الاربعة الاجزا
والعشرين الدقيقة ونقسمها على الاثنين والاربعين جزءا والست والخمسين
دقيقة وعلى السبعة والاربعين جزءا والاربع والخمسين دقيقة فيكون هل
يب ح بالتقريب بالمقدار الذي به يكون وتر زه اثني عشر جزءا ويكون دك
ي نه بالتقريب بالمقدار الذي به يكون قطر بد ٢٠ اجزا وتكون القوس
التي على وتر الاثني عشر جزءا والثمان دقايق يا لو بالتقريب وتكون القوس
التي على وتر العشرة الاجزاء والنصف والثلث جزء ي ك بالتقريب وناخذ
انصافها فاما الخمسة الاجزاء والاربعة اخماس جزء التي هي لزاوية هزل

فينقصها من زاوية ابز التي هي ثلثون جزءا من اجل ان قوس زه اصغر من قوس
بز فتصير زاوية اهز اربعة وعشرين جزءا وعشر جزء واما الخمسة الاجزاء
والسدس جزء التي هي لزاوية دزك فنزيدها على الثلاثين جزءا من اجل ان قوس
زد اكبر من قوس زب فتصير زاوية اجز خمسة وثلاثين جزءا وسدس جزء
وذلك ما اردنا بيانه ٥

كمل القول الخامس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن عونه وصلى الله
على محمد وعلى آله وصحبه وسلم تسليما نصف نهار يوم ج ٢٨ من ؟ سنة ٦٨٦

بسم الله الرحمن الرحيم صلى الله على محمد وعلى اله وصحبه وسلم عونك اللهم
القول السادس فيه ثلاثة عشر نوعا ٥ آ في الاجتماعات
والامتلاآت ب في تهيئة فصول الجداول ج في وضع الجداول د كيف

فصول

ينبغي ان يكون التفتيش عن الابواب الحقيقية ذوات الادوار ه في الحدود الكسوفية
التي للشمس والقمر و في بعد ما بين الشهور الكسوفية ز في صفة تخطيط الجداول
الكسوفية ح في وضع الجداول الكسوفية للشمس والقمر ط في تمييز الكسوفات
القمرية ى في تمييز الكسوفات الشمسية يا في الانحراف والميل الذي يكون في
الكسوفات يب في وضع الخطيط التي عند الميل والانحرافات يج في تمييز الميل والانحراف

النوع الاول في الاجتماعات والامتلاآت ٥ واذ يتلو ما تقدم وضع
كتاب في الاتصالات الكسوفية التي للشمس والقمر ويتقدم هذا الكتاب ايضا
البحث عما يرى من حقيقة اجتماعات ومقابلات للشمس والقمر راينا ان نكتفي
في الادراك الاول لهذا ومثله بما تقدم بيانه من الحركات التي لكل واحد من
النيرين من الادوار والاختلاف ولذلك يمكن من لا يكسل عن طلب معرفة مواضعهما
في كل حين اذا قاس ما بين احدهما الى الاخر ان يعرف ازمان ومواضع الاتصالات
الحقيقية التي توخذ من الحركات الوسطى ومع الاختلافات بالحقيقة ومع هذا
ليكون ذلك علينا سهلا نقدم باليسير وضع الازمان والمواضع لادوار الاجتماعات
والمقابلات التي لمواضع القمر بالازمان الوسطى وبالاختلافات وبالعرض
التي بها يكون التقويم التي للاتصالات الحقيقية ومما ذكرنا يكون التقويم الذي
للاتصالات الكسوفية وقد خططنا لهذا البحث جداول على هذه الصفة ٥

صح
الجهة

النوع الثاني في تهيئة فصول جداول الاتصالات الوسطى ٥ نقول
اولا لكي نقوم ايضا مواضع الشهور كتقويمنا المواضع الاخر من اول سنة
من سني بخت نصر ناخذ فضلة البعد التي كانت بين الشمس في اول توت من

شني بخت نصر في اول يوم من شهر توت من شهور القبط نصف النهار التي ع ل
فقسمتها على الحركة الوسطى التي للبعد لليوم الواحد فيخرج لنا ٥ ايام و٤٧ دقيقة
و٣٣ ثانية من اليوم الاول من شهر توت بهذه الايام الخمسة ودقايقها وكان
الاجتماع الثاني الاوسط من بعد ذلك النصف النهار بثلاثة وعشرين يوما و٤٤
دقيقة و١٧ ثانية من اليوم الواحد بتقريب اعني بعد نصف نهار اليوم الرابع
والعشرين باربع واربعين دقيقة و١٧ ثانية من اليوم الواحد وتكون حركة الشمس
الوسطى في هذه الثلاثة والعشرين اليوم والاربع والاربعين دقيقة والسبع عشرة
ثانية كج ك ن وحركة القمر في الاختلاف شي ح يه وحركة القمر في العرض
شيد به كا وكان موضع الشمس بحركتها الوسطى في نصف النهار اول الشهر
في [illegible] مه من الحوت وكان بعدها من البعد الابعد من اجل التسيير رسه يه
وكان بعد القمر من بعده الابعد في فلك التدوير بحركة الاختلاف رسح مط
وكان بعده في العرض من اقصى بعد الشمال من فلكه المايل شند يه فكان في
هذا الزمان بعد الشمس والقمر جميعا الاوسط من نصف النهار من اول الشهر
في الاجتماع الاوسط اما الشمس والقمر فكان بعدهما جميعا من بعد الشمس الابعد
اعني من الخمسة الاجزاء والثلاثين دقيقة من الجوزاء رفح لح ز وكان بعد القمر من
البعد الابعد اما في الاجتماعات فمانين وثمانية عشر جزءا و٤٧ دقيقة و١٥
ثانية واما في العرض فكان بعده من اقصى بعد الشمال شح يز كا ○
النوع الثالث في وضع فصول الجداول وخط الجداول فخط اولا في
الفصل الاول من فصولها الذي هو الاجتماعات ٥٤ سطرا ايضا في ٥ جداول

ونضع في الجدول الاول في السطر الاول اوسنة من سني بخت نصر وفي الجدول الثاني
عدد ايام شهر توت التي هي ٢٤ يوما و٤٤ دقيقة و١٧ ثانية لان الدقايق التي
تتلوا انما هي لنصف النهار الذي لليوم ٢٤ وفي الجدول الثالث الاجزاء التي هي بعد
الشمس الاوسط من البعد الابعد وهي رفح لح ز وفي الجدول الرابع اجزاء الاختلاف
للقمر من البعد الابعد وهي رح نط يه وفي الجدول ٥ اجزاء عرض القمر من اقصى
بعد الشمال وهي شح يز كا فلان النصف من زمان الشهر الاوسط محيط من
الايام باربعة عشر يوما و٤٤ دقيقة و٥٥ ثانية بالتقريب ومن اجزاء البعد
اما الذي هو البعد الشمسي فاربعة عشر جزءا و٤٥ دقيقة و١٢ ثانية واما
من الاختلاف القمري فمايتجزء و٩٥ جزءا و٢٠ دقيقة و٦ ثوان فننقص هذه
الاعداد من اعداد الاجتماع الموضوع ونقوم ما بقي فنضعه في السطر الاول
من الفصل الثاني الذي للاستقبال على مثل ما وضعنا في الفصل الاول الذي هو
مثل هذا الثاني فيكون ما يبقى من الايام ٩ ايام و٤٨ دقيقة و٢٢ ثانية وما يبقى
من الاجزاء اما من بعد الشمس فمايتين و٤٠ جزءا و٥ دقايق و٣٨ ثانية
وما يبقى من الاختلاف اما من البعد الابعد الذي للقمر فستة وعشرين جزءا ودقيقتين
و٥٤ ثانية وما يبقى من العرض الذي هو البعد من اقصى بعد الشمال فمائة
و٢ اجزاء و٥٧ دقيقة و١٥ ثانية فلان في كل ٢٥ سنة مصرية بنقص من
اليوم الواحد [illegible] به من [illegible] تتم شهورا تامة بالتقريب وبفصل بعداد واي
تامة وسطى اما الشمس فثلاث ماية و٣٥ جزءا و٤٢ دقيقة و٤٣ ثانية
و١٣ ثالثة واما القمر فيفضل اما في مسير الاختلاف فسبعة وخمسين جزءا

واحدى وعشرين دقيقة واربعا واربعين ثانية وثالثة واحدة واما في العرض
فماية وسبعة عشر جزءا و ١٢ دقيقة و ٤٧ ثانية و ٥٤ ثالثة فنجعل زيادات
الجدولين الاولين في الفصلين جميعا الخمس وعشرين سنة ونجعل نقصانات
الجدولين الثانيين من الفصلين جميعا الاربعة عشر و ٤٧ ثانية والخمس ثوالث
ومن الجداول الباقية نجعل اما زيادات الجدولين التاليين من الفصلين جميعا
ما الثلاث ماية والثلاث والخمسين الجزء والاثنين والخمسين الدقيقة والاربع
والثلاثين الثانية والثلاث عشرة الثالثة واما الجدولان الرابعان من الفصلين
جميعا فنجعل زيادتهما بالسبعة والخمسين الجزء والاحدى والعشرين دقيقة
والاربع والاربعين الثانية والثالثة الواحدة واما الجدولان الخامسان من
الفصلين جميعا فنجعل زيادتهما بالماية والسبعة عشر جزءا والاثنتي عشرة
دقيقة والسبع والاربعين الثانية والاربع والخمسين الثالثة ومن بعد هاذين
الفصلين نخط ٥ جداول في فصل اخر للسنين المبسوطة في عرض ٢ سطرا ونخط
تحتها ٥ جداول اخر في ١٢ سطرا للشهور ونجعل في اول السطور التي للشهور
اما في الجدول الثاني فعدد ايام الشهر وهي ٢٩ يوما و ٣١ دقيقة و ٥٠ ثانية
و ٨ ثوالث و ٢٠ روابع وفي الجدول الثالث اجزاء الشمس التي تجتمع في هذا
الزمان وهي كط و كج ا وفي الجدول الرابع اجزاء الاختلاف للقمر وهو
كه مط مه ح وفي الجدول الخامس اجزاء العرض وهي له يد طو ونجعل
زيادات هذه السطور والجداول بالاعداد التي في السطر الاول من
الجداول الخمسة ونضع في جداول السنين المبسوطة في اول السطور اما في

الجدول الاول فالسنة الاولى واما في الجدول الثاني فعدد الايام التي تتصل
في ثلاثة عشر شهرا وهي ثمانية عشر يوما وثلاث وخمسون دقيقة واحدى
وخمسون ثانية وثمان واربعون ثالثة وفي الجدول الثالث الاجزاء التي في
هذا الزمان تفضل في مسير الشمس وهي ثمانية عشر جزءا واثنتان وعشرون
دقيقة وتسع وخمسون ثانية وثمان عشرة ثالثة وفي الجدول الرابع اجزاء
اختلاف القمر وهي مثله لو اننا وفي الجدول الخامس اجزاء العرض وهي ثمانية
وثلثون جزءا وثلاث واربعون دقيقة وثلاث ثوان واحدى وخمسون ثالثة
ونجعل زيادات هذه الجداول مرة لما يفضل لثلاثة عشر شهرا ومرة لما
يفضل لاثني عشر شهرا التي تجتمع اما من الايام فثلاث ماية واربعة وخمسون
يوما واثنتان وعشرون دقيقة وثانية واحدة واربعون ثالثة واما
في الاجزاء اما اجزاء بعد الشمس من بعدها الابعد فثلاث ماية وتسعة
واربعون جزءا وست عشرة دقيقة وست وثلثون ثانية وست عشرة ثالثة
واما اجزاء اختلاف القمر فثلاث ماية جزء وتسعة اجزاء وثمان
واربعون دقيقة وثانية واحدة واثنتان واربعون ثالثة واما اجزاء
العرض فثمانية اجزاء ودقيقتان وتسع واربعون ثانية واثنتان واربعون
ثالثة وقد وصفنا ما وضعنا بقدر ما نكتفي به في الاتصال الواحد بعد
السنين المصرية الى الدقايق والثواني وذلك ما اردنا بيانه ٥
وهكذا تخطيط الجداول التي ذكرنا والله الموفق للصواب
وبه نستعين وعليه اتوكل ٥

النَّوْعُ الرَّابِعُ كَيْفَ يَنْبَغِي اَنْ يَكُونَ التَّفْتِيشُ عَنِ الاِتِّصَالَاتِ الحَقِيقِيَّةِ ذَوَاتِ الادوار

اذا اردنا ان نعلم الاتصالات الوسطى التي تكون في اي سنة من السنين المطلوب ذلك فيها نظر كم بين اول سنة من سني بخت نصر وبين تلك السنة فندخل ذلك العدد في الجدول الاول من اي الفصلين اردنا وننظر في اي سطر نجد ذلك العدد فيه من سني الخمس والعشرين المجموعة وفي اي سطر ايضا من الجدول الاول من الفصل الثالث الذي للسنين المبسوطة فما قابل ذلك العددين في ذينك السطرين فيما بعدهما من الجدول جمعنا في كل جدول مما هو لخاصة كل واحد من العددين ثم ناخذ في الاتصالات الاجتماع ما في الفصل الاول وما في الفصل الثالث واما في اتصالات الاستقبالات فناخذ ما في الفصل الثاني وما في الفصل الثالث فنجمعهما فيصير اما ما اجتمع مما في الجدول الثاني فزمان الاتصال الذي هو من اول تلك السنة كاجتماع الاربعة والعشرين اليوم والاربعين الدقيقة التي هي نصف نهار اليوم الرابع والعشرين من شهر توت وايضا لو كانت الايام اربعة وثلاثين يوما واربعا واربعين دقيقة لكان ذلك من بعد نصف نهار اليوم الرابع من شهر فاوفي بدقايق مساوية لتلك الدقايق واما ما اجتمع مما في الجدول الثالث فعلم اجزاء بعد الشمس من البعد الابعد واما ما اجتمع في الجدول الرابع فعلم اجزاء اختلاف القمر في البعد الابعد واما ما اجتمع في الجدول الخامس فعلم اجزاء غاية بعد الشمال الذي هو للعرض ومن بعد ذلك كما يتلو ان نحن اردنا ان ناخذ لجميع الجداول او لبعضها مما اجتمع مما في الفصل

الرابع الذي هو للشمس وخاصة كل واحد منها ويسهل ذلك علينا اذا نحن
حولنا بالتيسير دقايق اليوم الى ساعات معتدلة فتكون فضلة ما يجتمع من
الساعات على ان كانت الايام بلياليها معتدلة وليست توجد زمانية بالحقيقة
في كل وقت ولكن توجد الايام بلياليها مختلفة فنقوم ما بينها من الاختلاف
بما قدمنا وصفه وبيانه اذا كانت فضلة الازمان اكثر من البعد المختلف
نقصنا ذلك مما يجتمع من البعد المعتدل واذا كانت فضلة الازمان اقل
منه زدنا ذلك البعد على البعد المعتدل ومن بعد اخذنا على هذه الجهة زمان
الاستقبال والاجتماع الذي بين المسير الاوسط وما فيه من الاختلافات
التي في كل واحد من النيرين يسهل اخذ الزمان والمكان الذي يكون فيه الاتصال
الحقي الذي للشمس والقمر والعرض بما نجد من الزيادة والنقصان في زمان
الدور ان وجدناهما في جزء واحد او في جزئين متقابلين فذلك هو زمان
الاتصال الحقي وان لم نجدهما كذلك اخذنا اجزاء بعد ما بينهما وزدنا
عليها جزءا من اثني عشر جزءا منها الذي هو حركة الشمس من تلك الاجزاء
بالتقريب وننظر في كم ساعة معتدلة يقطع القمر مع اختلافه تلك الاجزاء
ثم ناخذ تلك الساعات فان كانت حقية القمر اقل من حقية الشمس زدنا
ذلك على ازمان الدور وان كانت اكثر نقصنا ذلك منه وكذلك نجد بعد
ما بينهما من الاجزاء مع جزء من اثني عشر جزءا منها فان كانت حقية القمر
في زمان الدور اقل من حقية الشمس زدنا ذلك على حقية القمر في زمان الدور
وان كانت اكثر نقصنا ذلك منها فنجد بذلك موضع حقية الاتصال ومسير

وايضا [illegible] على ان القمر في الموضع [illegible] الاختلافين
الى الاكثر [illegible] الحقي

القمر الحقي في الفلك المايل في الطول والعرض بالتقريب ويوخذ بها حركة القمر
المختلفة في الساعة الواحدة في وقت الاتصال على هذه الجهة التي نصفه ◌
ندخل عدد اجزاء الاختلاف للتقريب للوقت المطلوب في جدول فضل اختلاف
القمر فناخذ من تفاضل ما يقابله من الزيادة والنقصان حصة للاختلاف للقطعة
الواحدة من الاختلاف فنضرب في حركة الاختلاف الوسطى للساعة الواحدة
التي هي لب م فما بلغ نظرنا فان كان وقع عدد الاختلاف في اعلى السطر
الذي هو لاكثر الزيادة والنقصان نقصنا ذلك من الحركة الوسطى من الطول
للساعة الواحدة التي هي لب نو وان كان وقع عدد الاختلاف في اسفل
السطور زدنا ذلك فما حصل فهو حركة القمر في الاختلاف في ذلك الوقت
للساعة الواحدة المعتدلة اما الزمان الذي هو بالاسكندرية للاتصالات
الحقية فهكذا وجوده لان وجود المواضع كلها انما يوجد بتقويم
ازمان ساعاتها من فلك نصف نهار الاسكندرية وقد يسهل وجود
ازمان الاتصال في ساير الاقاليم يكون لك مثل زمان الاسكندرية اذا كان
عدد ساعات الاسكندرية المعتدلة وبعدها من فلك نصف نهار الموضع
المطلوب فان كان فلك نصف نهار الموضع المطلوب شرقيا من فلك نصف
نهار الاسكندرية فلنتقدم تلك الازمان التي بينهما بتاخر ما يحسب
من رصد الاتصال وان كان غربيا فانه يتقدم بقدر تلك الازمان ونجعل
لكل خمسة عشر زمانا تكون منه ساعة معتدلة ◌

النَّوْعُ الخَامِسُ فِي الجُدُولِ الكُسُوفِيَّةِ الَّتِي لِلشَّمْسِ وَالقَمَرِ

وقد يتلو هنا ذكرنا ان نحد بحد ما نحتاج اليه في الحدود الكسوفية مما يستعد
للشمس والقمر لكي وان لم نورد النظر في جميع الاتصالات والاستقبالات ولكن
للاتصالات التي يمكن ان يقع فيها الكسوفات فقط فيكون تمييز ذلك علينا
سهلا معاينا بل كل واحد من الاتصالات ذوات الادوار من مجاز القمر في مسيره
الاوسط في العرض لما بين القول الذي قبل هذا فقد بينا ان قطر القمر يوتر قوسا
من الفلك العظيم المخطوط على بعد القمر الاعظم وعلى قطب مركز فلك البروج
يكون من الجزء الواحد ... لانا علمنا ذلك بكسوفين كانا على البعد الابعد
من فلك تدويره القمر واما الان فلانا نحتاج ان نجد اعظم الحدود الكسوفية
وهذه الحدود انما تكون اذا كان القمر في البعد الاقرب من فلك تدويره
فنبين ذلك ايضا بكسوفين كان رصدهما اذ كان القمر في البعد الاقرب
من فلك تدويره لان ابرخس واوثق ما تبين هذا ومثله هو ما يوجد بطلميوس بين
ها هنا قدر القوس التي يوترها قطر القمر لانه في السنة السابعة من سني
فلوميطور التي هي سنة ٥٧٤ من سني بخت نصر لسبعة وعشرين يوما من
شهر ماميط من شهور القبط صبيحة اليوم الثامن والعشرين من اول
الساعة الثامنة الى اخر الساعة العاشرة كان اكثر كسوف القمر بالاسكندرية
من ناحية الشمال سبع اصابع فلان الزمان الاوسط كان بعد نصف الليل
بساعتين ونصف ساعة زمانية وتكون معتدلة ساعتين وثلث ساعة لان
موضع الشمس الحقيقي كان في ٥ يه من الثور وكان الزمان الذي من اول سنة
من سني بخت نصر الى موضع الشمس في الزمان الاوسط من هذا الكسوف

خمسمائة سنة وثلاثا وسبعين سنة مصرية ومائتي يوم وستة ايام واربع
عشرة وثلث ساعة معتدلة موصلة تكون بتعديل الايام بلياليها اربع
عشرة ساعة فقط وكان في ذلك الوقت موضع مركز القمر اما الاوسط فتسعة
اجزاء و ١٩ دقيقة من العقرب واما الحقيقي فستة اجزاء وست عشرة دقيقة وكان
بعده من البعد الابعد في فلك التدوير قسج م وكان بعده من اقصى بعده الشمال
في فلكه المائل صح ك فبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقدتين
في الفلك المائل ح ك وكان في بعده الاقرب وكان مركز الظل في الفلك العظيم
المخطوط عليه على زوايا قائمة من الفلك المائل وذلك هو المجاز الذي فيه
يكون معظم الظلم انه يقع من قطر القمر في الظل النصف وجزء من اثني عشر
وايضا في سنة سبع وثلاثين في الدور الثالث من ادوار فلبس الذي هو
سنة ستمائة وسبع من سني بخت نصر ليومين خلوا من شهر طوبي من شهور
القبط صبيحة اليوم الثالث في اول الساعة الخامسة برودس بدا القمر ينكسف
وكان اكثر ظلمته من ناحية الجنوب بثلاثة اصابع ولان ابتداءها هنا كان
اول الكسوف قبل نصف الليل بساعتين زمانيتين التي كانت برودس والاسكندرية
ساعتين معتدلتين وثلث ساعة لان موضع الشمس بالحقيقة كان في خمسة
اجزاء وثمن جزء من الدلو وكان الزمان الاوسط الذي فيه اكثر الظلمة
قبل نصف الليل بساعة واحدة معتدلة ونصف وثلث ساعة بالتقريب وتجتمع
من الزمان من موضع الشمس في اول سنة من سني بخت نصر الى هذا الزمان
الاوسط من الكسوف ستمائة وستة وستون سنة مصرية و ٢١ يوما وساعتا

وستحقايق معتدلة مرسله و بتعديل الايام بلياليها وكان موضع مركز
القمر بالمسير الاوسط في ذلك الوقت في خمسة اجزا وست عشرة دقيقه من
الاسد وبالحقيقة في اح وكان بعده من البعد الابعد من فلك التدوير قع
مو وكان بعده من اقصى بعد الشمال في الفلك المايل رف لو وهاهنا فقد
يستبين انه اذا كان بعد مركز القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل
وفي بعده الاقرب يا لو وكان مركز الظل في موضع تقاطع فلك البروج
والفلك العظيم المخطوط على مركز القمر على زاوية قايمة من فلك القمر
المايل يكون الذي يقع في الظل من قطر القمر ربعه ولكن اذا كان بعد مركز
القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل ح كو يكون بعده في فلك البروج
في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه يه مح ج من الجزء الواحد واذا كان
بعد مركز القمر من احدى العقد تين في فلكه المايل يا لو يكون بعده من
فلك البروج في الفلك العظيم المخطوط على قطبيه مه ند ن من الجزء
الواحد فلان فضل ما بين الكسوفين محيط بالثلث من قطر القمر وفصله
ما بين بعدي مركز القمر في ذلك الفلك العظيم من تلك النقطة من فلك
البروج اعني مركز الظل يه يا مز فبين ان كل قطر القمر يوتر من الفلك العظيم
المخطوط على اقل بعد القمر وعلى قطبي فلك البروج قوسا تكون يه له ك من
الجزء الواحد بالتقريب فلان بعد مركز القمر كان في الكسوف الاول الذي
انكسف فيه ربع قطره اما من مركز الظل فاربعا وخمسين دقيقة ونصفا وثلث
دقيقة واما من النقطة التي عليها يتقاطع قوس الظل بالخط الذي يجمع المركزين

من ربع قطر القمر الذي هو ثماني دقايق ونصف وثلث دقيقة فمن هنا ايضا يستبين
انه ينبغي ان يكون نصف قطر الظل في بعد القمر الاصغر ستا واربعين دقيقة
وذلك ما لا يخالف ان يكون مثل نصف قطر القمر وثلاثة اخماس مثل الذي هو
يه يزم ولكن نصف قطر الشمس كذلك يوتر قوسا من الفلك العظيم
المخطوط عليها وعلى مركز فلك البروج يكون يه يه م فقد استبان ان الشمس
والقمر اذا كانا في الاتصالات في البعد الاعظم ان كل واحد منهما يبعد
صاحبه فلكه ببعدين متساويين فاذا كان مركز القمر الذي يرى يكون بعده
من مركز الشمس في ناحيتي فلك البروج يه لج ك فبعد ذلك يمكن ان يكون
اولا موضع للقمر الذي يرى في مماسة الشمس كمثل ما ان توهمنا قوسا من خط
وسط نطاق البروج عليها اب وقوسا من فلك القمر المايل عليها اد بمتوازي
في الجس وخط قوسا عليها اهج من فلك عظيم مخطوط على قطبي فلك القمر
المايل الى موضع ادوار القمر في الازمان الكسوفية ونتوهم اما على نقطة ا
فنصف دايرة الشمس واما على نقطة ه فنصف دايرة القمر التي ترى حين يكون
اول مماستها على نقطة ز وقد يمكن ان يكون ما يكون فيه قوس اه التي
هي بعد ما بين مركز القمر يرى على نقطة ه ومن مركز الشمس يرى على نقطة ا
هذه الثلاث والثلاثين الدقيقة والعشرين الثانية الموضوعة ولكن في المواضع
التي هي من الاقليم الاول حيث يكون النهار الاطول فيه ثلاث عشرة ساعة
معتدلة الى الموضع الذي يكون فيه النهار الاطول ست عشرة ساعة معتدلة
يكون اكثر اختلاف منظر القمر اذا كان في بعده الاصغر في وقت الاتصالات

الى ناحية الشمال مع اختلاف منظر الشمس ثماني د قايق بالتقريب وكذلك
يكون اكثر اختلاف منظره في الطول اما اذا كان في ذلك ثماني دقايق
واذا كان اختلاف منظره الى ناحية الجنوب ثمانيا وخمسين دقيقة فانما يكون
ذلك في العقرب والحوت خمس عشرة دقيقة بالتقريب فلنرد لنفرض صيرنا
مركز القمر الحقي على نقطة د وفصلنا خط ده الذي هو لكل اختلاف
المنظر يكون اما خط دج فاختلاف المنظر بالتقريب في الطول واما خط جه
فاختلاف المنظر في العرض فلذلك اذا كان القمر من ناحية الشمال من الشمس
وكان في اختلاف منظره الى ناحية الجنوب يكون خط دج خمس عشرة دقيقة
ويكون خط اج الا بالتقريب فلان نسبة القوس التي بين العقدة وبين
نقطة ج الى قوس اج في البعد الذي بين الجزء من الكسوفين كنسبة احد عشر
ونصف الى واحد يسهل معرفة ذلك علينا بما تقدم بياننا في مثل فلك القمر
وتكون هذه القوس التي من العقدة الى نقطة ج يز ما واذا كان القمر من
ناحية الجنوب من الشمس وكان في اكثر اختلاف منظره من ناحية الشمال
تكون اما قوس دج فثلاثين دقيقة واما كل قوس اج فاحدى واربعين
دقيقة ولذلك تكون اما قوس ما بين العقدتين نقطة ج فسبعة اجزا
واثنتين وخمسين دقيقة وتكون كلها مع قوس جد بذلك المقدار ثمانية
اجزا واثنتين وعشرين دقيقة فاذا كان بعد مركز القمر الحقي من احدى العقدتين
كان في الفلك المايل اما الى ناحية الشمال فسبعة عشر جزءا واحدى
واربعين دقيقة واما الى ناحية الجنوب ح كب فعند ذلك يمكن في المواضع

المسكونة الموضوعة ان يكون اول ما يرى الموضع من القمر الذي يماس
الشمس وذلك ما اردنا بيانه

وايضا لانه قد كان تبين ان اكثر
اختلاف الشمس ب كج واكثر اختلاف
القمر في الاتصالات ا يمكن ان
يكون بعد القمر من الشمس في بعض الازمان في اوقات الاتصالات ذوات الادوار
بالحقيقة ز كد ولكن في الزمان الذي تجوز القمر فيه هذه الاجزا تتقدم الشمس
جزءا من ثلاثة عشر جزءا منها بالتقريب اعني ـه لد وفي الزمان ايضا الذي تجوز
القمر فيه هذه الاربع والثلاثين الدقيقة تتقدم الشمس ايضا جزءا من ثلاثة
عشر جزءا منها التي ثلاث د قايق بالتقريب التي لا يكون لجزء من ثلاثة عشر
جزءا منها كبير قدر فان نحن جمعنا ذلك حتى يكون ـه لز التي تكون من السبعة
الاجزاء والاربع والعشرين الدقيقة الاولى جزءا من اثني عشر جزءا منها ثم زدنا
ذلك على اجزاء اختلاف الشمس الذي هو ب كج فصار جملة ذلك ثلاثة اجزا
وهو اكثر ما يكون من اختلاف ما بين ادوار الاتصالات الوسطى في الطول
والعرض وبين الحقيقة بالتقريب فاذا كان ايضا بعد ما بين مركز القمر من احدى
العقدتين بمسيره الاوسط في فلكه المايل اما الى ناحية الشمال كما واما الى
ناحية الجنوب يا كب فعند ذلك يمكن في المواضع المسكونة ان يكون اول
ما يرى الموضع من القمر الذي به يماس الشمس وكذلك اذا كان البعد الذي من
اقصى بعد الشمال من فلك القمر المايل يقابل اجزاء اتصالات الادوار اعني

الاجزا التي من سطيط الى قاكب او يقابل الاجزاء التي من وخلح الى دص هـ
ضد ذلك فقط يمكن ان يعرض في هذه المواضع التي ذكرناها وصفنا من رؤية
مماسة القمر الشمس وايضا من اجل الحدود الكسوفية القمرية لانه قد تبين
ان نصف قطر القمر الاقصى في بعده الاقل هو تسع عشرة دقيقة واربعين ثانية
وان نصف قطر الظل في العظم مثلان وثلاثة اخماس مثل نصف قطر القمر بالتقريب
وهو مه نو فتبين انه اذا كان بعد مركز القمر الحقيقي من مركز الظل اما
في الفلك العظيم المخطوط عليه وعلى قطبي فلكه المايل عن جنبتي فلك البروج
اجلو واما في فلك القمر المايل في ايه العقدتين كان فعلى نسبة الواحد الى الاحد
عشر والنصف يكون ذلك اثني عشر جزءا واثنتي عشرة دقيقة بالتقريب فعند
ذلك اولا يمكن ان يماس القمر الظل وكذلك بما قد تبين في الاختلاف
واذا كان بعد مركز القمر الذي يوجد من مسيره الاوسط من العقدتين في
فلكه المايل يه يب وكذلك يقع القمر ايضا في الاعداد التي من ناحية
الشمال فيما بين صد مح الى قه يب وفيما بين رند مح الى رفه يب فعند ذلك
يمكن ان يكون اول مماسة القمر للظل فلنثبت في هذه الجدا اول الاتصالات
اعداد اجزاء الحدود الشمسية والقمرية كي يحصل تمييز ما يمكن ان يقع في الكسوف متميزا
النوع الثاني من في بعد ما بين الشهور الكسوفية وما الجود وانفع
ان نزيد ما قد ذكرنا في كم شهر على اكثر ما يمكن ان تكون الاتصالات
كسوفيات اذا اخذنا موضعا واحدا الاتصال كسوفي ثم ناخذ ايضا كل الاتصالات
التي يتلو بعضها بعضا ولكن ناخذ الاتصالات التي يمكن ان يكون فيها كسوف

لكنا وكذا شهرا وتتخذ ذلك للبحث من الحدود اما انه يمكن ان تكسف الشمس
والقمر في ستة اشهر فمنها هنا يستبين لان اما مسير القمر الاوسط في العرض
فيجتمع ان يكون في الستة الاشهر قعد اكه واما القسي التي تكون فيما بين الحدود
الكسوفية وفي الشمس والقمر واما التي تكون في اقل من نصف دايرة فانما تحيط
من الاجزاء باقل من اجزايها واما القسي التي في اكثر من نصف دايرة فتحيط باكثر
من اجزايها فان الحدود الشمسية تنفصل في ايه العقدتين كان من فلك القمر المايل
اما من ناحية الشمال فالاجزاء التي قد ثبت انها كم واما من ناحية الجنوب
فاحد عشر جزءا او اثنتان وعشرون دقيقة واما القوس التي من ناحية الشمال
التي ليست فيها كسوف فانها تكون ماية جزء وثمانية وثلاثين جزءا وثمانيا وثلاثين
دقيقة واما القوس التي من ناحية الجنوب التي ليس فيها كسوف فماية جزء
وسبعة وخمسون جزءا وست عشرة دقيقة واما القسي القمرية فتصل في كلتي
الناحيتين من فلك البروج في ذلك الفلك من احدى العقدتين يه يب ونجتمع
ان تكون كل قوس من القوسين اللتين ليس فيهما كسوف قمط لو ومن هذه
الوجوه يمكن ان يكون كسوف قمري في اعظم من الخمسة الاشهر نعني اذا كانت
الشمس في مسيرها الاعظم والقمر في مسيره الاصغر وهكذا يستبين لنا
ذلك لان في الخمسة الاشهر الوسطى اما مسير كل واحد من النيرين في الطول
فانما نجده ينفصل في المسير الاوسط للشمس قمه لب واما في القمر في اختلافه في
فلك التدوير فماية جزء وتسعة وعشرين جزءا وخمس دقايق فاما المايتة
والخمسة والاربعون الجزء والاثنتان والثلاثون دقيقة التي هي للشمس فانها تكون

في مسيرها الاعظم للذي يكون عن جنبتي البعد الاقرب الذي يزيد على الاوسط
د لج وتكون اجزاء فلك تدوير القمر المائة والتسعة والعشرون الجزء والخمس
الدقايق في مسير القمر الاصغر عن جنبتي البعد الابعد التي تنقص من المسير الاوسط
ج م في الزمان الاوسط الذي هو الخمسة الاشهر اذا كان اما الشمس ففي اعظم
مسيرها واما القمر ففي اصغر مسيره يكون القمر يتقدم الشمس بالاجزاء المجتمعة
من الاختلافين كليهما بثلاثة عشر جزءا وثمان عشرة دقيقة وكذلك الذي
اخذنا منه ايضا جزءا من اثني عشر جزءا ومن اجل ما تقدم بيانه يكون ذلك جزءا
واحدا وست دقايق بالتقريب وذلك معلوما بما رتب الشمس الى ان ادركها القمر
فلان الشمس تفصل د لح من خاصة اختلافها ومن اجل ذلك الاتصال الحقيقي
تفصل آ و يكون وقت الخمسة الاشهر الاعظم زايدا على الاوسط في الطول
ا مه فكذلك تفصل القمر بالتقريب بمسيره في العرض في فلكه المايل على ما
تجتمع من القطع العرضية التي للخمسة الاشهر الوسطى التي هي ح ا كا بالتقريب
فيكون ما اجتمع من المسير الحقي الذي يجري في العرض في الخمسة الاشهر العظمى
قنط ا ولكن الحدود الكسوفية التي تكون عن جنبتي فلك البروج في بعد
القمر الاوسط تحيط من الاجزاء اما من الفلك الاعظم المخطوط على قطبي فلك
القمر المايل فجزء واحد بالتقريب لان الاجزاء التي من البعد الاقل تكون ا ح لو
والتي من البعد الاكثر تكون ... نو كد واما في الفلك المايل فمن العقد تبين
باحد عشر جزءا وثلاثين دقيقة وكذلك تجتمع ان تكون القوس التي لا تنكسف
فيها جزءا فقط التي هي اقل منها تفصل الخمسة الاشهر العظمى من الفلك المايل

اصغر من المائة والتسعة والخمسين الجزء والخمس الدقايق بجزءين وخمس دقايق فتبين
مما ذكرنا انه يمكن اذا انكسف القمر في الخمسة الاشهر العظمى في الاستقبال
الاول في انصرافه عن احدى العقد حين كان ان ينكسف في الاستقبال الاخير
ايضا في مسيره الى العقدة المقابلة لتلك العقدة وان يكون الاظلام في الكسوفين
كليهما من تلك النواحي من فلك البروج والا يكون ابدا من خلاف ذلك وهكذا
استبان انه يمكن ان يكون في الخمسة الاشهر العظمى كسوفان قمريان وبمثل
ما تقدم وصفه يستبين لنا انه لا يمكن ذلك في السبعة الاشهر ولانا ان صيرنا
السبعة الاشهر الصغرى التي تكون الشمس فيها في مسيرها الاصغر والقمر
في مسيره الاعظم لانه ايضا في السبعة الاشهر الوسطى يكون المسير الاوسط
في الطول الذي لكل واحد من النيرين يفصل رج مه ومسير القمر في فلك
التدوير رس مج ومن هذه الاجزاء اما المايتان والثلاثة الاجزاء والخمس والاربعون
الدقيقة اذا كانت الشمس في مسيرها الاصغر عن جنبتي البعد الابعد فانها
تنقص من الحركة الوسطى د مب واما المائة والثمانون الجزء والثلاث والاربعون
الدقيقة التي لفلك تدوير القمر اذا كان القمر في مسيره الاعظم عن جنبتي
البعد الاقرب يزيد على المسير الاوسط ط كح ففي زمان السبعة الاشهر الصغرى
اذا كانت الشمس في مسيرها الاصغر والقمر في مسيره الاعظم يكون القمر قد
جاوز الشمس بما اجتمع من اجزاء الاختلافين كليهما وهو يد م وكذلك اذا
اخذنا جزءا من اثني عشر منها فزدناه على الاربعة الاجزاء والاثنتين والاربعين
الدقيقة التي هي بعض اختلاف الشمس يكون ما اجتمع من ذلك ا نه بالتقريب وذلك

ما ينقص المسير في الطول في السبعة الاشهر الصغرى عن الوسطى وهو ايضا ما
ينقص المسير في العرض عن ما اجتمع من الاجزاء للسبعة الاشهر الوسطى التي هي ز يه
مه فغي السبعة الاشهر الصغرى يكون ما يفصله القمر في العرض في فلكه المايل
رح مز فيكون كل القوس التي بين الحدود الكسوفية في بعد القمر الاوسط من
الفلك المايل التي عند احدى العقدتين التي صار اليها والعقدة التي انصرف عنها
المقابلة لها ما بين جزء وثلاثة اجزاء فقط فقد استبان انه لا يمكن ان ينكسف
القمر في السبعة الاشهر الصغرى وفي الاستقبال الاول كيف ما كان ان تنكسف
الشمس مرتين في الخمسة الاشهر العظمى يكون مسير القمر في العرض قنط ه وتكون
القوس التي على الشمس التي ليس فيها كسوف وفي بعد القمر الاوسط بذلك
المقدار قسط لولا ان الحدود الكسوفية يكون بعدها من فلك البروج اما
في الفلك المخطوط على قطبيه فاثنتين وثلاثين دقيقة واما في فلك القمر
المايل فستة اجزاء واثنتي عشرة دقيقة فبين انه اذا لم يكن للقمر اختلاف
منظر لم يمكن ان يكون ذلك من اجل القوس التي ليس فيها كسوف اعظم
عظما من قوس مسير القمر في الخمسة الاشهر العظمى اما في فلك القمر المايل
فثمانية اجزاء واحدى وثلثون دقيقة واما في الفلك الذي هو على زاوية قايمة من
فلك البروج فخمسة واربعين دقيقة بالتقريب وحيث يمكن اختلاف المنظر
في احد الاجتماعين من الطرفين او في كليهما جميعا زايدا على خمس واربعين
دقيقة فهنالك يمكن ان يكون في الاجتماعين الطرفين جميعا كسوفان فلانه
قد بينا انه في الزمان الاوسط للخمسة الاشهر اذا كان القمر في مسيره الاقل

والشمس في مسيرها الاكثر من جانبي السنبلة الى جانبي الدلو تتقدم الشمس ايضا
باجزاء الاختلافين كليهما اللذين هما لح تخ وهذه الاجزاء وجزء من اثني
عشر منها يسيرها القمر بمسيره الاوسط في يوم وساعتين وربع ساعة
فبين انه اذا كان الزمان الاوسط للخمسة الاشهر ماية وسبعة واربعين يوما
وثماني عشرة ساعة ومن اجل ذلك اذا كان الاجتماع الاول من جانبي السنبلة
يكون الاجتماع الاخر من جانبي الدلو قبل جميع هذه الايام بست ساعات فلنطلب
اين ومتى يمكن ان يكون اختلاف المنظر في احد هاذين البرجين او في كليهما على
مقدار موضع الدلو وقبل موضع السنبلة بست ساعات وخمس واربعين دقيقة
فانه كما قد ذكرنا ليس يوجد اختلاف منظر القمر من ناحية الشمال في شي
من المواضع العامرة اكثر من هذه الخمس والاربعين دقيقة ومن هنالك لا
يمكن ان تنكسف الشمس مرتين في الخمسة الاشهر العظمى في مسير القمر من
ناحية الجنوب من فلك البروج اعني اذا كان القمر يتباعد في الاجتماع الاول
من عقدة الذنب ويتقرب في الاخير من عقدة الراس وقد يمكن ان ينكسف
القمر الى ناحية الجنوب عندنا الذين نسكنون من بعد فلك معدل النهار الى الشمال
بهذا المقدار في كلي هاذين البرجين وفي مثل هذا الموضع بست ساعات اذا كان
جانبا السنبلة في الاجتماع الاول في افق المغرب وجانبا الدلو في الاجتماع
الثاني في فلك نصف النهار فانا قد نجد للقمر في هذه المواضع في البعد
الاوسط يختلف منظره الى ناحية الجنوب ويكون اختلاف منظر الشمس لما
تحت فلك معدل النهار اما في موضع السنبلة فاثنتين عشرة دقيقة بالتقريب

وخمسون ساعة ونصف وربع ساعة [illegible]
بالتقريب يكون الزمان الاعظم
الاشهر ماية وثمانية [illegible]

واما في موضع الدلو فاربع عشرة دقيقة وحيث يكون طول النهار الاطول
اثنتي عشرة ساعة ونصف ساعة اما في موضع السنبلة فسبعا وعشرين دقيقة
واما في موضع الدلو فاثنتين وعشرين دقيقة حتى يكون فضل اختلاف المنظرين
على هذه الخمس والاربعين الدقيقة اربع دقايق وكذلك يكون اذا كان اختلاف
المنظر في المواضع الشمالية اكثر ابدا من اختلاف المنظر في المواضع الجنوبية
يكون اكثر بيانا لما بينا انه يمكن ان يكون كسوف الشمس للساكنين في تلك المواضع
مرتين في الخمسة الاشهر العظمى فيما بين ذلك اذا ما يكون مسير القمر في ناحية
الشمال من فلك البروج فقط اعني اذا كان في الكسوف الاول منصرفا عن
عقدة الراس وفي الكسوف الثاني يدنو من عقدة الذنب ونقول ايضا انه قد
يمكن ان تكسف الشمس مرتين عند اوليك في السبعة الاشهر الصغرى لانه
قد بينا ان في السبعة الاشهر الصغرى يكون مسير القمر في العرض نحو من
وتكون القوس المحوزة التي بين الحدود الكسوفية من الفلك المايل اعظم من
القوس التي من الموضع الذي يقرب من احدى العقدتين الى الموضع الذي يقابله
وينصرف عنه عند العقدة الاخرى وتجمع ان يكون هنا البعد في الشمس في بعده
القمر الاوسط قصب كذا فيين ايضا انه اذا لم يكن للقمر اختلاف منظر لا يمكن
ان يكون ما ذكرناه لاكثر قوس من الفلك المايل التي في السبعة الاشهر الصغرى تكون اعظم
من القوس المحوزة من حدود الشمس الكسوفية اما في الفلك المايل فستة عشر
جزءا وثلاثا وعشرين دقيقة واما في الفلك المخطوط على قطبي فلك البروج
فجزءا واحدا وخمسا وعشرين دقيقة وحيث يمكن ان يختلف المنظر حتى تكون

اختلافات المناظر في الاجتماعات الحقيقية كانت او لكليهما جميعا تكون
اختلافات المناظر زايدة على الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة فهنالك
يمكن ان يكون الاجتماعان الطرفان كسوفين فلانا قد بينا ان في زمان السبعة
الاشهر الوسطى اذا كان القمر في مسيره الاعظم وكانت الشمس في مسيرها الا صغر
من اخر الدلو الى اوساط السنبلة يكون القمر قد جاوز الشمس باربعة عشر يوما
وخمس ساعات فبين انه زمان السبعة الاشهر الوسطى يحيط بها ما بين يوم وستة
ايام وتسع عشرة ساعة بالتقريب ان زمان السبعة الاشهر الوسطى يكون ما بين
يوم وخمسة ايام واثنتي عشرة ساعة ولذلك يكون زمان الاجتماع الاخير
الذي في وسط السنبلة وبعد اثنتي عشرة ساعة من زمان الاجتماع الاول
الذي في اخر الدلو فلنطلب اين ومتى يمكن ان يكون اختلاف المنظر منظر
القمر اكثر من الجزء الواحد والخمس والعشرين الدقيقة اما في احدهما فيين
البرجين واما في كليهما على تباعد اثنتي عشرة ساعة من الموضعين اعني
اذا كان احدهما يغرب والاخر يشرق ومن اجل انه لا يمكن على غير ذلك ان يكون
الكسوفان جميعا فوق الارض لهما من ناحية الشمال ايضا فانه لا يوجد للقمر
اختلاف منظر على هذا القدر ولا في موضع واحد من المواضع المسكونة ولا للتي
تحت فلك معدل النهار لا يكون اختلاف منظر القمر في ناحية العرض في بعده
الاوسط اكثر من ثلاث وعشرين دقيقة فمن هنالك لا يمكن ان تكسف الشمس
مرتين في السبعة الاشهر الصغرى بسير القمر في ناحية الجنوب من فلك البروج
اعني اذا كان اما في الاجتماع الاول يقرب من عقدة الراس وفي الاجتماع

اواخر

كثير

الاخير يصير قريبا من عقدة الذنب وحينئذ اختلاف المنظر هنا يكون الى ناحية
الجنوب من الخط الموازي المخطوط على رودس اذا كان اما اول او اخر الدلو تشرق
واول او اخر السنبلة تغرب فان القمر يختلف منظره في رودس وفي المواضع التي تحت
الخط الموازي المخطوط على رودس كل واحد من هذين الموضعين في البعد الاوسط
من اختلاف المنظر الشمسي على نقص ست واربعين دقيقة بالتقريب من ناحية الجنوب
حتى تكون اختلافات المناظر التي للاجتماعين جميعا اعني اكثر من جزء واحد
وخمس وعشرين دقيقة ويكون اختلاف المنظر الذي الى ناحية الجنوب في الموضع
الذي هو داخل في الشمال من خط رودس فقد تبين انه لا يمكن ان يرى ان في هذه
المواضع المسكونة في السبعة الاشهر الصغرى كسوف الشمس مرتين ولكن
انما يكون ذلك اذا كان مسير القمر في ناحية الشمال من فلك البروج فقط
اعني اذا كان اما في الكسوف الاول يقرب من عقدة الذنب وفي الكسوف الثاني
ينصرف عن عقدة الراس وبقي ان نبين ايضا انه وفي شهر واحد لا يمكن ان تنكسف
الشمس مرتين في المواضع المسكونة لا في اقليم واحد ولا في اقاليم مختلفة
ولو ان احدا جمع اسباب الكسوفات كلها معا التي يمكن اجتماعها
واتفاقها ويمكن توهمها ارادة ان يصير هذا الامر ممكنا لم يمكن ذلك
اعني وان توهمنا انه يسير اما القمر في بعده الاصغر لكي يكون اختلاف منظره
اكثر ويصير الشهر اصغر لكي يقدر ما يمكن ان يكون الشهر اصغر يكون مسير
القمر في العرض للشهر اكثر من مسير الشمس التي تحيط به حدود الشمس
الكسوفية وان توهمناه غير معاد في الساعات ولا في البروج التي فيها يرى

اكثر اختلافات مناظر القمر فلان في الشهر الاوسط ينفصل كل واحد من النيرين
بمسيره الاوسط في الطول كط و ومسير القمر في فلك التدوير ينفصل كمط
ومن ذلك اما التسعة والعشرون الجزء والست دقايق التي هي للشمس في مسيرها
الاصغر عن جنبتي البعد الابعد ينقص من مسيرها الاوسط اح واما الخمسة
والعشرون الجزء والتسع والاربعون الدقيقة التي هي لفلك تدوير القمر في مسيره
الاكبر عن جنبتي بعده الاقرب يزيد على مسيره الاوسط ب كح لان نحن على ما تلو
على ما تقدم بيانه جمعنا الزيادات والنقصانات التي هي من الاختلافين جميعا
التي هي ح لو ثم اخذنا جزءا من اثني عشر جزءا منها الذي هو مو تح فزدناه
على ما كان خرج من نقصان الشمس يصير ذلك جزءا واحدا وستا وعشرين
دقيقة فلذلك يكون مسير الشهر الاصغر انقص من مسير الشهر الاوسط
في الطول والعرض فلان مسير القمر في الشهر الاوسط في العرض لم يكون
مسيره في الشهر الاصغر كط يد الى ان يصير العرض في الفلك الاعظم الذي
من فلك البروج على زاوية قايمة بـ لج بالتقريب ولكي يجتمع ان يكون كل
مجاز حدود الشمس الكسوفية اذا كان القمر في بعده الاصغر ا وحتى يكون
مسير الشهر الاصغر اعظم بجزء واحد وتسع وعشرين دقيقة فقد ينبغي البتة
ان كانت الشمس تنكسف في الشهر الواحد مرتين اما ان لا يكون للقمر اختلاف
منظر في احد الاجتماعين واما ان يكون اختلاف منظره في الاجتماع الاخير
اكثر من اكز واما ان يكون في كل واحد من الاجتماعين اختلاف منظر القمر
الى ناحية واحدة ويكون تفاضل اختلاف المناظر اكثر من اكط واما ان يكون

اختلاف المنظرين جميعا ان اكثر من هذا المقدار اذا كان اختلاف المنظر الذي هو
لاحد الاجتماعين الى ناحية الشمال ويكون الاخر الى ناحية الجنوب ولكن ليس في شي
من الارض في الاتصالات ولا في البعد الاصغر يختلف منظر القمر في العرض اكثر من
اختلاف منظر الشمس الذي هو جزء واحد فليس يمكن في الشهر الاصغر ان تكسف
الشمس مرتين اذا كان القمر في احد الاجتماعين اما ان لا يكون له اختلاف واما ان
يكون اختلافه في الاجتماعين الى ناحية واحدة وان لا يكون تفاضلهما اكثر من
جزء واحد فينبغي ان يكون جميعا واحدا وسبعا وعشرين دقيقة فانه انما يمكن
ان يكون ذلك اذا كان كل واحد من اختلافي المنظرين في مضادة الاخر وكان
ما اجتمع من كلا اختلافي المنظرين اكثر من جزء واحد وسبع وعشرين دقيقة
فقط وانما يمكن ان يكون ذلك في موضعين عامرين مختلفين متقابلين من اجل
انه يمكن ان يكون اختلاف منظر القمر اما عند الذين في ناحية الشمال من
فلك معدل النهار من الموضع العامر الذي يلينا الى ناحية الجنوب واما عند
الذين في ناحية الجنوب من معدل النهار من الذين يسمون مقابل ارضنا فيكون
اختلاف منظر القمر الى ناحية الشمال من بعد اختلاف منظر الشمس من
خمس وعشرين دقيقة لاجزء واحد واما موضع واحد عامر فانه يكون ذلك ابدا
لان القمر يكثر لاختلاف منظره هناك ما اختلافه من تحت فلك معدل النهار
فيكون اختلاف منظر القمر الى الشمال او الى الجنوب فيكون اختلاف منظر القمر
الى الناحية التي هي من خلافهم فلا اكثر من الجزء الواحد وكذلك ايضا يكون
ما اجتمع من اختلاف منظر القمر جميعا اقل من جزء وسبع وعشرين دقيقة ويكون

اقل من ذلك الاقل بكثير عند الذين فيما بين معدل النهار وبين آخر طرفي البعد الاقصى
الذي يكون ابدا لكل واحد من اختلافي المنظرين المتضادين يكون عندهما الاماكن
عندهم اكثر فليس يمكن عند الذين في مكان واحد ان تنكسف الشمس في الشهر
الواحد مرتين ولا في موضع من المواضع واما عند الذين في مكانين مختلفين فقد
يمكن ذلك الا انه لا يمكن ان يكونا من بلاد واحدة مسكونة وذلك ما اردنا بيانه

ايضا مر

النوع السابع في صفة الجداول الكسوفية

اما في الابعاد من ابعاد
الاتصالات ينبغي لنا ان نقدم في البحث عن الكسوفات فقد تبين بما ذكرنا واما
كيف اذا ميزت الازمان الوسطى التي للاتصالات واخذ مسير القمر فيها اما
في اتصالات الاجتماعات التي تكون واما في اتصالات المقابلات الحقيقية بالعلم
بموضع القمر في العرض وكيف نستطيع البحث عن ذلك باليسير وعن الاتصالات
الكسوفية التي لا محالة ان تكون وكيف يعلم عظمها وان ازمان اظلامها فقد
وضعنا لتبيين ذلك جداول اما للكسوفات الشمسية فجدولين وما للكسوفات
القمرية فجدولين ايضا ووضعنا ذلك اذا كان القمر في بعده الاعظم او في بعده
الاصغر ووضعت تفاضل فيما احاط الظلم جزءا من الاثني عشر من القطر الذي يظلم
في كل واحد من النيرين في الجدول الاول الذي هو للكسوفات الشمسية المحيط
بالحد والكسوفية التي تكون اذا كان القمر في بعده الاعظم فخططه على
خمسة وعشرين سطرا وعلى اربعة جداول [illegible] الاولان من هذه
الاربعة يحيطان بمسير القمر الذي يرى في العرض في الفلك المائل في كل ظلمة
من الظلم فلان اما قطر الشمس فاحدى وثلثون دقيقة وعشرون ثانية واما قطر

تمى

القمر فقد تبين انه اذا كان في بعده الاعظم يكون بذلك المقدار لاك ومن
اجل ذلك اذا كان بعد مركز القمر الذي يرى اما من المركز الشمسي في الفلك الاعظم
المخطوط على المركزين لاك واما من العقدة في فلكه المايل على النسبة التي
قدمنا وصفها ستة اجزاء فعند ذلك اول ما يماس لما في اول سطور الجدولين
فنضع اما في الجدول الاول فاربعة وثمانين جزءا واما في الثاني فمايتين وستة
وتسعين جزءا واما في اواخر السطور اما في الجدول الاول ايضا فستة وتسعين
جزءا واما في الثاني ايضا فمايتين واربعة وستين جزءا فلان حصة الجزء الواحد
بالتقريب جعلنا هذه الثلاثين الدقيقة هي التفاضل الذي يزيد وينقص في هذين
الجدولين ونتدرج فيهما من اطراف التفاضل الى اوسطها ونثبت في اوسطها
التسعين الجزء والمايتين والسبعين الجزء ونضع في الجدول الثالث عظم اقدار
الظلم اما في السطور التي في الاطراف فنضع المماسة صفرا صفرا واما فيما يتلو
بعدها من السطور بالاصبع الواحدة بدل الجزء الواحد من الاثني عشر من
القطر وكذلك فيما يبقى من السطور تصير زيادتها اصبع واحدة حتى تنتهي
الى السطر الاوسط الذي اليه ينتهي عدد الاثني عشر اصبعا ونضع في الجدول
الرابع محاذاة مركز القمر التي تكون في كل طلعة من غير ان نحتسب بما يلحق
ذلك من حركات الشمس او ما يلحق من الاختلافات لمناظر القمر ونجعل في الفصل
الثاني الذي هو للكسوفات الشمسية المحيط بالحدود الكسوفية التي تكون في
بعد القمر الاصغر مثل ما في الفصل الاول غير ان ذلك في سبعة وعشرين سطرا
وفي اربعة جداول فلانه قد تبين ان نصف قطر القمر في بعده الاصغر سبع

عشرة دقيقة واربعون ثانية بالمقدار الذي به يكون نصف قطر الشمس خمس
عشرة دقيقة واربعون ثانية فاذا كان القمر اول ما يماس الشمس يكون
بعد مركز القمر الذي يرى اما من مركز الشمس فثلاثا وثلثين دقيقة وعشرين
ثانية من الجزء الواحد واما من احدى العقد في الفلك المايل فستة اجزاء
واربعا وعشرين دقيقة فتكون اعداد العرض التي ترى في السطور التي في الاطراف
التي هي الثلاثة والثمانون والست والثلثون الدقيقة والمايتان والستة والسبعون
جزءا والاربع والعشرون الدقيقة والمايتان والثلاثة والستون جزءا والست
والثلثون دقيقة واما العدة التي في وسط الاصابع من اجل تفاضل الزيادات
المتشابهة فاثنا عشر اصبعا واربعة اخماس اصبع واحدة وعند ذلك يكون
[illegible] ونجعل كل واحد من فصل الكسوفات القمرية في خمسة واربعين
سطرا وفي خمسة جداول ونضع في الفصل الاول اعداد العرض اذا كان في بعده
الاعظم فلانه قد استبان ان نصف قطر القمر اذا كان في بعده الاعظم يكون
[illegible] به م ونصف قطر الظل في ذلك المقدار [illegible] مد فلذلك اول ما يماس القمر
الظل يكون بعد مركزه اما من مركز الظل في الفلك العظيم المخطوط على المركزين
[illegible] نو كد واما من العقدة في الفلك المايل فعشرة اجزاء وثمانيا واربعين دقيقة
فنثبت اما في السطر الاول فعدد السبعة والسبعين الجزء والاثني عشرة
دقيقة وعدد المايتين والثمانين الجزء والثمان والاربعين دقيقة واما في السطور
الاواخر فعدد المائة الجزء والثمان والاربعين دقيقة وعدد المايتين والتسعة
والخمسين جزءا والاثني عشرة دقيقة ومن اجل مصير تفاضل زياداتها ونقصانها [illegible]

في الاول نحصة ما يصير للجزء الواحد من الاثني عشر من قطر القمر الذي
يكون عند ذلك وهو ثلثون دقيقة ونجعل في الفصل الثاني اعداد العرض اذا
كان القمر في بعده الاصغر الذي قد تبين ان نصف قطر القمر اذا كان في بعده
الاصغر يز نم ونصف قطر الظل يكون بذلك المقدار مه نو فلذلك اول
ما يماس القمر الظل فعند ذلك يكون بعد مركز الظل لذلك اج لو واما
من العقدة في الفلك المايل فاثني عشر جزءا واثني عشرة دقيقة فلذلك اثبتنا
اما على اوايل السطور فعدد السبعة والسبعين للجزء والثمان والاربعين دقيقة
وعدد المايتين والاثنين والثمانين للجزء والاثني عشرة الدقيقة واما على اواخر
السطور فعدد المائة للجزء والثمان والاربعين دقيقة ونجعل تفاضل زياداتها
ونقصاناتها بحصة ما يصير للجزء الواحد من الاثني عشر من قطر القمر عند
ذلك وهي اربع وثلثون دقيقة ونجعل الجداول الثلاثة التي للاصابع على مثل
الجهة الشمسية وكذلك ما يتلو ذلك من الجداول المحيطة بمجازات القمر
في كل ظلمة من الظلم ومجازات كل واحد ابتدا الوقعة وكمالها وايضا
نصف المكث وتوهمنا في كل ظلمة من الظلم مجازات القمر الموضوعة بالخطوط
المماسية والجزنا البرهانات في ذلك على انها في سطح واحد وخطوط مستقيمة
لان القسي التي انما يكون عظم اقدارها الى مثل هذا المقدار لا تخالف اقدارها
اقدار اوتارها خلافا محسوسا ولا تخالف ايضا مجاز القمر في الفلك المايل
مجازه الذي يرى في فلك البروج خلافا له قدر فلا يظنن احد انا جهلنا ذلك
وجملته اقول انه قد يكون اختلاف في مجاز القمر في الطول من قبل

النقاطنا قسي الفلك المايل بدل قسي فلك البروج ولانه لا يمكن ان تكون
ازمان الاتصالات مثل ازمان اوساط الكسوفات سواء لا نقادر فسانا
ان اخذنا من عقدة آ قوسين متساويتين من هاذين الفلكين قوس آب وقوس
آج واخرجنا خط بج واخرجنا من نقطة ب عمودا الى خط اج وهو بد فمن
هنالك يستبين انه اذا كان القمر على نقطة ج واخذنا قوس اج من فلك
البروج بدل قوس آد من اجل ان مجازات القمر التي ترى عند فلك البروج
انما ترى في الافلاك المخطوطة على قطبيه يكون اختلاف ميل الفلك القمري
بقوس جد فاذا توهمنا ايضا الشمس ومركز الظل على نقطة ب يكون لها
زمان الاتصال فعلى غير اختلاف من الافلاك اذا كان القمر على نقطة ج
واما زمان وسط الكسوف فاذا كان على نقطة د من اجل ان الازمان الوسطى
التي للظلم ايضا انما ترى في الافلاك المخطوطة على قطبي الفلك القمري فيكون
اختلاف ما بين زمان الاتصال وزمان وسط الكسوف بقوس جد وذلك ما كان
ينبغي لنا ان نبين ه

والسبب الذي يمنعنا من التفكر في هذه القسي ج د
في اقسام كتابنا انها صغار واختلافها غير محسوس والجهل بشيء من هذا
وشبهه قبيح ورفض ذلك الاجتهاد على عمل لعسره في تقسيم ابواب الحسا
وبقدر ما يمكن ان يرى في الجهات والارصاد اما في المنفعة بالعلم به فكثير
في الحس واما في الخطا فيما يرى فاما لا خطأ البتة واما خطأ اقل من القليل
اقول ان القوس التي تشبه جد فليس يجوزها اكثر من خمس دقايق من الجزء

الواحد وذلك يتبين في الباب الذي به عرفنا اختلاف ما بين قسي معدل النهار
وبين قسي فلك البروج مثل ما في الافلاك المخطوطة على قطبي معدل النهار
واما في الكسوفات فلم نجده اكثر من دقيقتين لانه في المقدار الذي به تكون كل
واحدة من قوسي آب آج اثنتي عشر جزءا فان مجازات القسي التي تكون في الكسوفات
انما غايتها ان تبلغ قريبا من هذا القدر فبه يكون بد واحدا بالتقريب ومن
اجل ذلك يكون آد بذلك المقدار يا نح وينبغي ان يكون جد الباقي دقيقتين
وذلك ما لا يكون جزءا من ستة عشر جزءا من الساعة الواحدة المعتدلة وتتبع
الدقيقتين في مثل هذا القدر انما هو للكبر والغلو وليس لطلب الحق ومن اجل
ذلك جعلنا ما كتبنا في مجازات القمر في هذه الظلم كان الافلاك ليس بينها
اختلاف محسوس وصرنا الى هذا التفكر ايضا في مثال واحد واثنين نحيط
بما نصف وليكن مركز الشمس او مركز الظل نقطة آ والخط الذي يكون يمر
قوس الفلك القمري بج ولتكن نقطة ب مركز القمر اول ما يماس الشمس او
الظل وتكون نقطة د مفارقته ونصل خط آب وآد ونخرج عمودا من آ على
خط بجد يقع عليه آج فبين انه اذا كان مركز القمر على نقطة ج ان عند ذلك
يكون الزمان الاوسط الذي للكسوف والظلمة العظمى من اجل ان خط آب يساوي
خط آد ومن اجل ذلك يكون بج مساويا لجد ومن اجل ان خط آج
اقصر من جميع الخطوط التي تخرج الى خط بد ونجمع المركزين وبين ان كل
واحد من خطي آب وآد تحيط بانصاف اقطار اما القمر والشمس واما القمر
والظل ويكون خط آج اقصر من كل واحد منهما بالجزء المنكسف من القطر

الذي تحيط به الظلمة من القطر الذي فيه الكسوف واذ هذا كما ذكرنا فلنصير
لذلك مثالا ونجعل الظلمة ثلاثة اصابع ولتكن نقطة آ اولا مركز الشمس
فاذا كان القمر في البعد الاعظم يكون اما خط آب فاحدى وثلاثين دقيقة وعشرين
ثانية ومربعه ٩٣١ دقيقة و٤٩ ثانية واما خط آج فيكون بذلك المقدار
ــ كا ل فانه اقصر من آب بثلاثة اجزاء من اثني عشر جزءا من قطر الشمس
اعني تسع دقايق وخمسين ثانية وكذلك يكون مربع بج بذلك المقدار ٤٢٩
دقيقة و٣٢ ثانية وطول بج يكون ــ كـ مج بالتقريب وذلك ما نضعه
في الفصل الاول من الفصول الشمسية قبالة الثلاث الاصابع في الجدول
الرابع واذا كان القمر في البعد الاصغر يكون ايضا اما خط آب فستا وثلثين
دقيقة وعشرين ثانية ومربعه ١١١١ دقيقة و٢٠ ثانية ويكون خط آج
بذلك المقدار ــ كه ل ومربعه ٦٥٠ دقيقة و١٥ ثانية ومربع بج
الباقي يكون ٤٦٠ دقيقة و٥٢ ثانية فطول خط بج يكون بذلك المقدار
ــ كا كح وذلك ما نثبته في الفصل الثاني من الفصول الشمسية قبالة
الثلاث الاصابع في الجدول الرابع وايضا فليكن مركز الظل نقطة آ وموضع
الظلمة بالقطر القمري فيكون اما خط آب في بعد القمر الاعظم فستا
وخمسين دقيقة واربعا وعشرين ثانية ومربعه ٣١٨٠ دقيقة و٤٨ ثانية واما
خط آج فيكون بذلك المقدار ــ مح له فانه اقصر من آب بربع قطر القمر
اعني بالدقايق التي في ذلك البعد التي هي ــ يط ز ويكون مربع خط آج
٢٣٥٨ دقيقة و٣٤ ثانية وينبغي ان يكون مربع بج ٨٢٢ دقيقة و١٥

دقيقة
ثانية

ويكون طول خط بج بذلك المقدار سه كح ما وذلك ما نثبته في الفصل الاول
من الفصول القمرية قبالة الثلاث الاصابع في الجدول الرابع وهو المحيط
بجاز القمر بوقوعه في الظلمة الذي هو كمال الظلمة ويكون اما خط اب
في بعد القمر الاصغر فثلاثا وستين دقيقة وستا وثلثين ثانية ومربعه
عم ع ٠ عم دقيقة و ٥٠ ثانية فاما خط اج فيكون بذلك المقدار سه ندمو
فان فضل ما بينهما الثماني الدقايق والخمسين الثانية التي هي ايضا التربيع
من القطر القمري الذي في البعد الاصغر ويكون مربع خط اج ٢٩٩٩ دقيقة
و ٢٣ ثانية ويبقى ان يكون مربع خط بج الفا ه دقيقة وخمسا واربعين دقيقة
و ٣٥ ثانية فطول بج بذلك المقدار سه لب ك وذلك نثبته قبالة الثلاث
الاصابع في الجدول الرابع من جدول الفصل الثاني من الفصول القمرية
وذلك ما اردنا بيانه ٥
وايضا الظلم القمرية التي لها زمان مكث
فلنجعل نقطة ا مركز الظل والخط المستقيم
الذي هو بدل قوس من الفلك المايل خط بجده ز ونجعل نقطة ب مركز
القمر في اول مماسته للظل من خارج ونقطة ج التي يكون مركز القمر عليها
في اول ما ينكسف كله ويماس من داخل دايرة الظل ونقطة د التي يكون مركز
القمر ايضا عليها في اول مفارقته من داخل ع يماس دايرة الظل وتكون نقطة
ز اذا كان مركز القمر عليها في اخر خروجه ويماس دايرة الظل من خارج
ونخرج ايضا من نقطة ا عمود اد على خط بز فاذ ثبت ما تقدم بيانه

كان بينا ان كل واحد من خطي اج اه محيط بالفضلة التي يفضل بها نصف قطر
الظل على نصف قطر القمر حتى يكون جد يساوي ده ويكون كل واحد منهما
محيطا بالمكث ويبقى ان يكون خط بج الباقي الذي للوقفة يساوي خط هز الباقي
الذي هو للكمال ونفرض كسوفا يكون فيه خمس عشرة اصبعا اعني كسوفا
يكون فيه مركز د داخلا من الطرف الاقصى الذي في الحدود الكسوفية بقطر
واحد قمري وربع قطر اعني اذا كان خط اد اقصر من كل واحد من اب
واز بهذا القطر القمري وربعه ومن كل واحد من خطي اج اه بالربع من القطر
القمري فاذا كان القمر في البعد الاعظم يكون اما خط اب فهو الستة
والخمسين الدقيقة والاربع والعشرين ثانية التي ذكرنا ويكون مربعه ٣١٨٠
دقيقة و ٩٨ ثانية ويكون خط اج بذلك المقدار سه كه د فان قطر القمر
في البعد الاعظم يكون سه لا ك ويكون مربعه ٢٩٦ دقيقة و ٥٩ ثانية
وكذلك ينبغي ان يكون مربع خط بد ٢٨٨٣ دقيقة و ٥٩ ثانية ويكون
طول خط بد بذلك المقدار سه نج م ويبقى ان يكون مربع خط جد ٣٣١ دقيقة
و ٤٣ ثانية ويكون خط بج الباقي بذلك المقدار سه له ل فنثبت ذلك قبالة
عدد الخمس عشرة اصبعا التي في الفصل الاول من فصول الكسوفات القمرية
اما في الجدول الرابع فدقايق وقوع القمر في الكسوف الخمس والثلاثين الدقيقة
والثلاثين الثانية المساوية لدقايق الكمال واما في الجدول الخامس فدقايق
نصف زمان المكث سه نح يب واذا كان القمر في البعد الاصغر يكون اما خط
اب ايضا فهو الثلاث والستون الدقيقة والثلاثون الثانية ومربعه عم ع ٠ عم

دقيقة و ٥٨ ثانية واما خط اجـ فيكون من جـ يو بذلك المقدار ويكون مربعه ٧٩٩ دقيقة فانه قد تبين ان قطر القمر في البعد الاصغر يكون من له ك وكذلك يكون خط اد يط كو ويكون مربعه ٣٠٧٧ دقيقة و ٣٩ ثانية وينبغي ان يكون اما مربع خط بد فثلاثة الاف وستماية وتسعا وستين دقيقة وتسع عشرة ثانية وان يكون طول بد ستين دقيقة و عـ م ثانية بذلك المقدار واما مربع خط جد فاربع ماية واحد وعشرين دقيقة و ٢١ ثانية ويكون طول جد كلب فنثبت في الفصل الثاني من فصول الكسوفات القمرية قبالة الخمس عشرة اصبعا اما في الجدول الرابع فدقايق وقوع القمر في الكسوف اربعين دقيقة وثانيتين التي هي ايضا مساوية لدقايق الكمال واما في الجدول الخامس فدقايق نصف زمان المكث ك لب وذلك ما اردنا بيانه

ولكي نجد بالتيسير مجازات القمر في

فلك التدوير فيما بين البعد الاعظم ب ج د ه ز

والبعد الاصغر حصة كل واحد من التفاضل في الزيادات من الاختلاف كله بحساب ابواب الدقايق وضعنا تحت هذه الفصول فصلا اخر صغيرا محيطا باعداد مجاز القمر في فلك التدوير وما يصير من حصة الدقايق لكل ما يجزا من الفصول في الفصول الاول والفصول الثواني للكسوفات واثبتنا كمية الدقايق في الفصل القمري الذي لاختلاف المنظر في الجدول السابع كان فلك التدوير في البعد الابعد من الفلك الخارج المركز من اجل الاتصالات ولان كثيرا ممن يرصد المبادي الكسوفية ليس يعدون اقدار اعظم الظلم باقدار الافلاك ولكن

اكثر ما يعدونها بكل سطوح الافلاك التي ترى بملامسة المنظر للطالع الذي يضيف كل ما يرى الى ما لا يرى فزدنا على هذه الفصول فصلا صغيرا فيه اثنا عشر سطرا وثلاثة جداول ووضعنا اما في الجدول الاول فالاثني عشرة اصبعا كان كل اصبع تحيط بجزء من اثني عشر جزءا من قطر كل واحد من النيرين كما وضعنا في الفصول الكسوفية واثبتنا في الجدولين الباقيين حصص كل اصبع من السطح وذلك هو جزء من اثني عشر جزءا ايضا من كل السطح اما في الجدول الثاني فالحصة الشمسية واما في الجدول الثالث فالحصة القمرية وحرسا هذه الحصص من اقطار الظلم فقط اذا كان القمر في البعد الاوسط فان النسبة تكون واحدة بالتقريب في كل قدر من هذه الزيادات والنقصانات التي للاقطار وكان نسبة الدواير الى الاقطار كنسبة ثلاثة اجزاء وثماني دقايق وثلاثين ثانية الى الجزء الواحد فان هذه النسبة هي فيما بين الثلاثة الامثال وسبع المثل وبين الثلاثة الامثال والعشرة الاجزاء من الواحد والسبعين من المثل الواحد بالتقريب وبذلك عمل ارشميدس بالقول المطلق و لنخط اولا نسبة الكسوفات الشمسية اما دايرة الشمس فدايرة ابجد على مركز ه ولما دايرة القمر في البعد الاوسط فدايرة اجز على مركز ط تقطع دايرة الشمس على نقطتي ج ا واذا وصلنا خطي هب وطح فليكن الكسوف الشمسي بع القطر الشمسي حتى يكون ا زه ثلاثة اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر بد ىب جزءا واما زح الذي هو قطر القطر فاثني عشر جزءا وعشرين دقيقة بالتقريب بذلك المقدار على حسب نسبة الخمس عشرة دقيقة واربعين ثانية الى الست عشرة

دقيقة واربعين ثانية ومن اجل ذلك تجتمع ان يكون خط مط طي فتكون نسبة
الدايرتين على نسبة الواحد الى الثلاثة والثمان دقايق والثلاثين الثانية اما
الدايرة الشمسية فتكون لز مب واما الدايرة القمرية فتكون لح مو بذلك
المقدار وكذلك نسبة مساحة داخل كل دايرة من الدايرتين لانا اذا ضربنا
نصف القطر في جميع الدايرة تجتمع من ذلك ضعف مساحة الدايرة وتكون
مساحة داخل الدايرة الشمسية ١١٣ جزءا و٦ دقايق ومساحة داخل الدايرة
القمرية ١١٩ جزءا و٣٢ دقيقة بذلك المقدار واذ هذا كما ذكرنا فينبغي
ان نعلم كيف نجد كمية مساحة ما تحيط به اجدز بالمقدار الذي به يكون
كل سطح الدايرة الشمسية اثني عشر جزءا فنخرج خطي اه واط وخطي جه
وجط ونخرج ايضا عمود اكج فلان بالمقدار الذي به يكون خط هط طي
يكون به كل واحد من خطي اط وجط وي بذلك المقدار والزاوية التي عند
ك قايمة ان نحن اضفنا نعني قسمنا الدايرة التي يفضل بها مربع خط طا على
مربع خط اه اعني الجزين والدقيقتين الى مط نكون قد وجدنا فضل ما بين
هك وكط لج لح وما بين مربعيهما ب ب وتجتمع ان يكون خط هك دع
وخط كط دمب بذلك المقدار ومن اجل ذلك يكون كل واحد من خطي
اك وكج لانهما متساويان اربعة اجزاء بالتقريب ويتبع ذلك ان تكون مساحة
اما سطح مثلث اهج فسبعة عشر جزءا و٤٢ دقيقة واما مساحة سطح
مثلث اطج فثمانية عشر جزءا و٨ع دقيقة بذلك المقدار ولان بالمقدار الذي
به يكون اما قطر بد اثني عشر جزءا وعشرين دقيقة فلذلك تجتمع ان يكون خط

اج ثمانية اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر دب ٢٠ اجزاء فبه يكون خط اج ٨٠
جزءا وبالمقدار الذي به يكون قطر زح ١٢٠ اجزاء فبه يكون خط اج عن قسمي
القوسين اللتين عليهما الما قوس ادج فيكون ٨٣ جزءا و٣٦ دقيقة بالمقدار الذي
به تكون دايرة ازجح ٣٦٠ جزءا فلان نسبة الافلاك الى القسي مثل نسبة سطوحها
الى السطوح القطاعات التي توتر القسي تكون اما مساحة داخل قطاع اهج
فستة وعشرين جزءا وستة عشرة دقيقة بالمقدار الذي به تبين ان سطح فلك
ابجد قيج و واما مساحة داخل قطاع اطجز فستة وعشرين جزءا و٩١ دقيقة بذلك
المقدار لان مساحة سطح فلك ازجح كان بذلك المقدار قيط لب وقد كان تبين
ان مساحة سطح داخل مثلث اهج يز نب بذلك المقدار ومقدار مساحة سطح
داخل مثلث اطج كذلك يح مح فينبغي ان تكون مساحة داخل قطعة ادجك
ح كب ومساحة داخل قطعة ازجك خ ج بذلك المقدار فمساحة كل السطح
الذي تحيط به ازجد يو كز بالمقدار الذي به كانت مساحة سطح دايرة ابجد
قيج و فبالمقدار الذي به كانت مساحة سطح داخل الدايرة الشمسية اثني عشر
جزءا فبه يكون اما ما احاط به الكسوف جزءا واحدا ونصفا وربع جزء بالتقريب
وذلك ما اثبتنا في الفصل الذي ذكرنا في
سطر الثلاث الاصابع في المجدول الثاني
وذلك ما اردنا بيانه
ومن اجل الكسوفات القمرية ايضا فليكن
في هذه الصورة ايضا اما دايرة ابجد فدايرة القمر واما دايرة الظل على البعد

الاوسط فدايرة ازحو وليكن ما ينكسف من القطر القمري ربعه حتى يكون زد
الذي هو المكسوف ثلاثة اجزاء بالمقدار الذي به يكون قطر بد اثني عشر جزا ويكون
زح قطر الظل على نسبة الواحد الى الاثنين والست والثلاثين الدقيقة لا يب بذلك
المقدار ومن اجل ذلك تجتمع ان يكون خط ه كط جزلو فمن الدايرتين ايضا تكون
اما دايرة القمر فسبعة وثلاثين جزا و ٣٢ دقيقة واما دايرة الظل فثمانية وسبعين
جزا و د قيقة واحدة بذلك المقدار ومن مساحة داخلها اما مساحة الدايرة القمرية
فيكون قيح و واما مساحة دايرة الظل فيكون ع٧٦ لب فلان هاهنا ايضا بالمقدار
الذي به يكون خط طه تح لو فبه يكون كل واحد من خطي اط طح به لو بذلك
المقدار اذا اخذ اضعفا كذلك زيادة مربع طا على مربع اه الى مربع طه وجزا
فضل ما بين طك وكه ياح حتى تجتمع ان يكون اما خط ه ك فثلاثة اجزا و ع٤٩
دقيقة واما خط طك فاربعة عشر جزا و ٥٢ دقيقة وكذلك يكون كل واحد
من خطي اك كج د مب بذلك المقدار وبتبع ما ذكرنا ان تكون اما مساحة داخل
مثلث اكج فسبعة عشر جزا و ٣٣ دقيقة واما مساحة داخل مثلث اطج
فسبعة وستين جزا و ٥٢ دقيقة وايضا لان بالمقدار الذي به قطر بد ١٢ اجزا وقطر
زح لا يب به تجتمع ان يكون خط اج ط كد وبالمقدار الذي به يكون قطر بد ١٢٠
جزا فبه تجتمع ان يكون خط اج ع٩ جزا وبالمقدار الذي به يكون قطر زح ١٢٠
جزا فبه يكون اد لوط ومن القوسين اللتين عليه تكون اما قوس ادج فماية
جزء وثلاثة اجزا وثمان دقايق بالمقدار الذي به تكون دايرة ابجد ٣٦٠ جزا
واما قوس اج فتكون له د بالمقدار الذي به تكون دايرة ازح ٣٦٠ جزا فمن اجل

تقدم من القول تكون مساحة داخل قطاع ابجد لب كد بالمقدار الذي به قد تبين
ان مساحة داخل دايرة ابجد قيح و ومساحة داخل قطاع اطج صه كح بذلك
المقدار لان مساحة داخل دايرة ازح كانت ع٧٦ لب وقد كان تبين ان مساحة
اما داخل مثلث اكج فسبعة عشر جزا و ٣٣ دقيقة بذلك المقدار واما مساحة
داخل مثلث اطج فسبعة وستون جزا و ٥٢ دقيقة فينبغي ان تكون اما مساحة
داخل قطعة ادجك فاربعة عشر جزا و ٥١ دقيقة واما مساحة داخل قطعة
ازجك فاربعة اجزا و ٣٦ دقيقة بذلك المقدار فكل السطح الداخل الذي يحيط
به ازجد يكون يط كط بالمقدار الذي به تكون مساحة دايرة ابجد قيح و
وكذلك بالمقدار الذي به تكون مساحة داخل الدايرة القمرية اثني عشر جزا
فبه تكون مساحة ما يحيط به قطعة كسوف القمر جزين وجزا من خمسة
من الجزء الواحد بالتقريب وذلك ما اثبتناه في ذلك الفصل في سطور الثلاث الاصابع
في الجدول الثالث القمري وذلك ما اردنا بيانه ٥

الظل

القمر

النوع الثامن في تخطيط الجداول الكسوفية للشمس والقمر
وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان ٥

النوع التاسع في معرفة الكسوفات القمرية ومن بعد تقديمنا
ما ذكرنا اما البحث عن الكسوفات القمرية فهو على جهة ما نصف نثبت ما
يجتمع من عدد اجزاء الاستقبال المطلوبة وساعة الزمان الاوسط الذي
للاتصال بالاسكندرية وعدد الاجزا التي من البعد الابعد من فلك التدوير
التي تسمى اجزاء الاختلاف وعدد الاجزاء التي من اقصى بعد الشمال التي هي
العرض من بعد تبيين الزيادة والنقصان فندخل عدد العرض ولا في اول
جدول الكسوفات القمرية فان وجدنا ذلك العدد في الاعداد التي في الجدولين
الاولين اخذنا ما يقابل عدد العرض متتاليا في كل واحد من الفصلين في جداول
المجازات وفي جداول الاصابع فنثبت كل واحد على حدته ثم ناخذ بعد
ذلك عدد الاختلاف فندخله في فصل التقويم وناخذ ما يقابله من الدقايق
التي تفاضل ما بين الاصابع والدقايق المكتوبة في كل واحد من الفصلين
فنزيدها على الاعداد التي وجدناها في الفصل الاول فان اتفق ان يقع عدد
العرض في الفصل الثاني فقط اثبتنا الدقايق الموجودة التي هي للاصابع والاجزا
التي تقابل موضعه وحده فكلما وجدناه خرج لنا من الاصابع من هذا التقويم
قلنا ان عدد تلك الاصابع يكون عدد اجزا من اثني عشر جزا تحيط بها الظلمة
من قطر القمر في الزمان الاوسط من الكسوف ثم نزيد ابدا على الدقايق التي تكون
من ذلك التقويم جزا من اثني عشر جزا منها وذلك هو مسير الشمس في تلك
الاجزاء ثم نقسم ذلك على مسير القمر المختلف في الساعة الواحدة في ذلك
الوقت فما خرج من عدد المرات فهو عدد الساعات المعتدلات التي لكل زمان

من ازمان ادوار الكسوفات اما ما اجتمع منها مما في الجدول الرابع فهو
ساعات زمان الوقفة والكمال واما ما اجتمع منها في الجدول الخامس فهو
لنصف زمان المكث ومن هنالك يتبين مواضع ساعات ابتداء الدخول ولخرو
مما بين زمان المكث اعني الذي للامتلاء المحقق بالتقريب من الزيادة والنقصان
الذي هو لكل واحد من الحصص الموجودة من القسمة ومن هنالك اذا ادخلنا
اجزا الاثني عشر من القطر في الفصل الصغير وجدنا اجزاء الاثني عشر من
مساحة دواخل السطوح الشمسية مما يقابل ما في الجدول الثاني اما القياس
فيدل انه ليس في كل حين يكون زمان الكسوفين اوله الى وسطه مساويا
للزمان الذي من وسطه الى اخره من اجل اختلاف المجازات المتساوية التي للشمس
والقمر لان ميل هذه تكون في ازمان غير متساوية اما من قبل الحس لا يصير هذا
الزمان غير متساوية فلان خطا ذلك على ما يرى ليس له كبير قدر ولا ان كانت
في المجاز الاوسط حيث تكون زيادات التفاضل اعظم يكون لخطا ذلك كبير
قدر واما المجاز الذي يكون الى قدر عدد هذه الساعات وذلك هو زمان الكسوف
فليس يكون لاختلاف زيادته قدر محسوس البته ونحن وجدنا رصد ابرخس
لمجاز عرض القمر خطا فان الفضلة التي تبينت فيما بين كسوفاته اما على جهة
ما وضع فقليلة واما على ما ادركنا نحن فاكثر فانه اخذ لتبيين ما اراد
كسوفين قمريين كان بينهما سبعة الاف ومائة وستون شهرا انكسف
في كل واحد منهما ربع قطر القمر على مجاز واحد من عقدة الراس كان رصد
الكسوف الاول في السنة الثالثة من سني مردقياد وكان رصد الكسوف

الثاني في سنة تسع وثلاثين من ح ور ملس الثالث وعمل في ذلك على ان مجاز القمر
في العرض في كل واحد من الكسوفين تحيط به الاستواء عند تبين العودة
من قبل ان الكسوف الاول كان اذا كان القمر في البعد الابعد من فلك التدوير
وكان الكسوف الثاني اذا كان القمر في اقرب البعد من فلك تدويره ومن اجل
ذلك ظن انه لا يعرض اختلاف القمر فاخطأ ظنه في هذا اما اولا فلانه قد
يكون من قبل اختلاف القمر من قبل ان زيادة عظم المسير الاوسط على
المسير الحقي لا توجد متساوية في الكسوفين كليهما ولكن اما في الكسوف
الاول فيوجد جزءا واحدا بالتقريب واما في الكسوف الثاني فيوجد ثمنا
من الجزء الواحد فعلى هذا يكون نقصان دور القمر في العرض في عودات تامة
نصفا وربعا وثمنا من الجزء الواحد بالمقدار الذي به يكون فلك القمر
المايل ٤٦ م جزءا ثم ايضا لم يكن يميز في الاختلاف الذي يعرض في اقتدار
عظم الظلم من قبل ابعاد القمر الذي يكون كثيرا في هاذين الكسوفين من
اجل ان الكسوف الاول كان والقمر في بعده الاعظم وكان الكسوف الثاني
والقمر في بعده الاصغر فانه يمتنع ان يكون بالاضطرار ظلمة ذلك الربع
من قطر القمر اما في الكسوف الاول فمن البعد الاقل من عقدة الراس واما
في الكسوف الثاني فمن البعد الاكثر وخلاف ما قد بينا ان الاختلاف ما بينهما
يكون جزءا واحدا وخمس جزء فلذلك يكون نقصان دور العرض تم من تعدد
عودات تامة هاذا القدر واما ما كان يكون من قبل القمر فكان يكون ما يجتمع
من خطا عودة دور العرض جزءين بالتقريب اللذين من الخطاين جميعا لو كانا

يصيران الاختلاف اما الى البعد الاكبر من العقدة فلان احد الكسوفين كان يصير
العودة ناقصة وكان الاخر يصيرها زايدة على جهة من الجهات التي كان ابرخس
يرى ان تكافي للزيادة والنقصان لكمال العودة ناقصة وانما يكون من فضلة
ما بين الخطاين فقط بثلث من الجزء الواحد يستبين ان الفضلة زايدة على العودة

النوع العاشر في معرفة الكسوفات الشمسية اما البحث عن
الكسوفات القمرية فبهذه الجهات التي وصفنا من القياسات تعم فقط
ومن بعد ذلك يتبين تمييز الكسوفات الشمسية التي هي اعسر من اختلافات
مناظر القمر على هذه الجهة ننظر من الاجتماع الحقي الذي بالاسكندرية
على كم ساعة معتدلة قبل نصف النهار او بعده ثم ننظر بعد ذلك الى المدينة
التي نحسب فيها الكسوف فان لم تكن تحت فلك خط نصف نهار الاسكندرية
اخذنا الفضلة التي بين نصف نهارها وبين فلك نصف نهار الاسكندرية
في الطول من الساعات المعتدلة فزدناها او نقصناها حتى نعلم من قبل كم ساعة
من نصف النهار او من بعد كم ساعة من نصف النهار من الساعات المعتدلة
يكون الاجتماع الحقي في تلك المدينة ثم نميز اولا زمان الاجتماع الذي يرى
في الاقليم المطلوب الذي هو مثل زمان الكسوف الاوسط بالتقريب من زيادة
زمان ما وصفنا فيما تقدم من اختلاف المنظر ونأخذ من فصل الجداول الذي فيه
الزوايا ومن فصل جداول اختلافات المناظر على خاصة الاقليم وخاصة
بعد الساعات التي بين فلك نصف النهار وايضا خاصة جزء فلك البروج [الذي فيه]
الاجتماع ومع ذلك خاصة بعد القمر فناخذ اولا اختلاف منظر القمر الذي

بكمن

يرى في الفلك العظيم المخطوط على نقطة سمت الروس وعلى مركز القمر ونلقى
ابدا منه اختلاف منظر الشمس الذي يقابله في ذلك السطر ونميز من الباقي
بالزيادة التي نجدها عند تقاطع فلك البروج والفلك العظيم المخطوط
على نقطة سمت الروس وما يجتمع من اختلاف النظر عند المجاز في الطول فقط
ونزيد عليه ابدا حصة ما يصير من الاختلاف للازمان المعتدلة التي [illegible] بها
اختلاف المنظر اعني بذلك ما نستجده من فضلة ما بين اختلافي المنظرين اللذين
يقابلان في ذلك الفصل البعد الاول من نقطة سمت الروس والبعد الرابع
زيادة الازمان المعتدلة ونزيد ايضا حصة اختلاف المنظر في الطول فقط مع
جزء ان كان لها محسوبين او بقدر ما يكون خ لك الجزء من اختلاف المنظر الاول
ونزيد ايضا على اجزاء ما يجتمع من كل اختلاف المنظر في الطول اجزاء من اثنى
عشر جزءا منها بدل حركة الشمس فما اجتمع من قسمة المسير للساعات
المختلفة التي عند الاجتماع قسمناه بساعات معتدلة فان كان اختلاف المنظر
الذي في الطول على توالي البروج فانا قد بينا فيما تقدم كيف ناخذ تبيين ذلك
اما الاجزاء التي قسمناها بالساعات المعتدلة فننقصها من اجزاء القمر المحصلة
التي في زمان الاجتماع الحقي ونصير كل واحد من الطول والعرض ومسير الاختلاف
على حدته ويكون ما بقي هو مجازات القمر الحقيقية التي تكون من دقايق اختلاف
المنظر في ذلك الجدول تسعا واربعين دقيقة وتجتمع ان يكون ما تقدم في المجاز
الاوسط الذي عند فلك نصف النهار من اختلاف المنظر خمس دقايق واما اذا
زدنا تلك الازمان الخمسة عشر على الخمسة والسبعين الجزء وجدنا ما يقابل

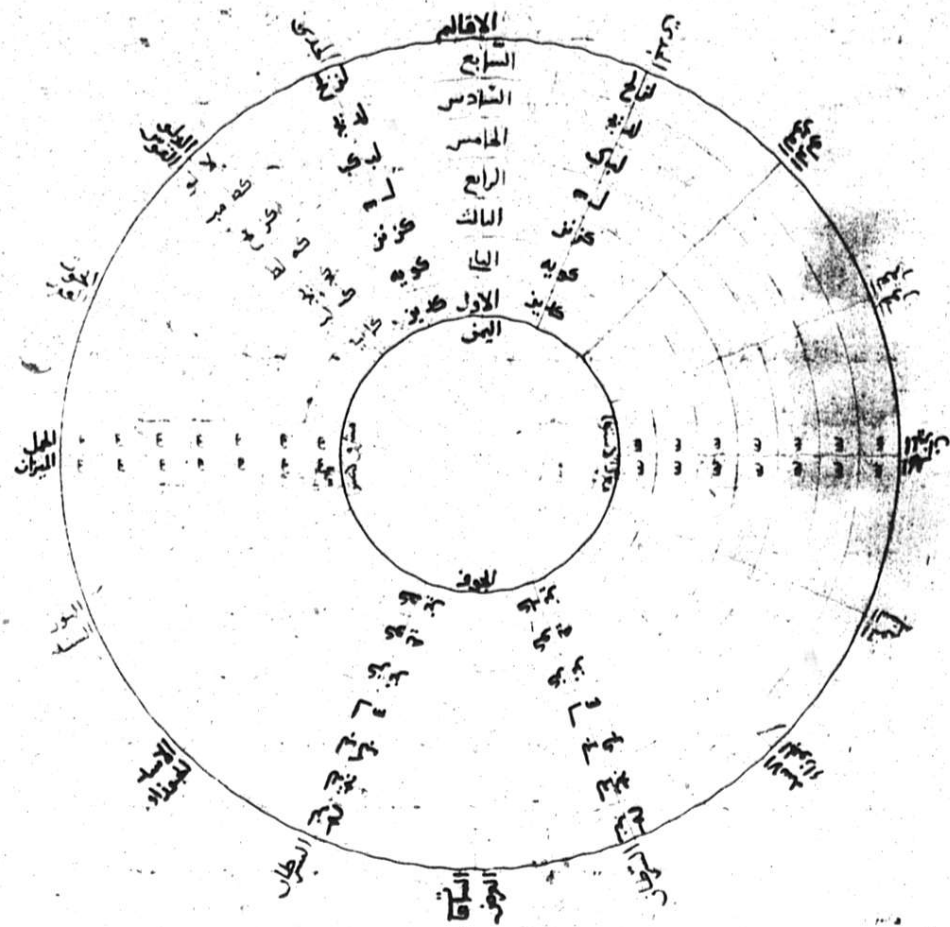
ما يجتمع من اجزاء التسعين جزءا وثلاثا وخمسين دقيقة ونصف دقيقة التي هي لكل
اختلاف المنظر حتى يجتمع ها هنا ان يكون مما تقدم من المجاز الذي عند الافق
دقيقة ونصف دقيقة فناخذ من هاذين الاختلافين الموجودين ما يقابل الطول
من كل واحد ايضا من حركة القمر المختلفة نقسمه على اجزاء الساعات المعتدلة
كما [illegible] فيما اجتمع من كل واحد نزيده على خاصة كل واحد من الزمانين
اللذين [illegible] بالوسط المطلق من الوقفة والكمال اما الاكثر فنزيده
على المجاز الاقرب من فلك نصف النهار واما الاقل فنزيده على المجاز الاقل من
فلك الافق ويبين هو ان زيادة هاذين الزمانين يكونان اما الدقايق فثلاث
دقايق ونصف دقيقة واما من الساعة الواحدة المعتدلة فتسع ساعة الذي
فيه تكون حركة القمر الوسطى هذه الدقايق وينبغي ان نقسم الساعات المعتدلة
بالسوية اذا زدنا على كل بعد على اجزاء الساعات الزمانية له على جهة ما تقدم بيانه

النوع الحادي عشر في الميل والانحراف الذي يكون في الكسوفات

ولان بعد هاذا ينبغي البحث عن انحرافات الظلم وذلك يكون ادراكه من قبل ميل
الظلم عند فلك اوساط البروج ومن ميل فلك اوساط البروج عن فلك الافق
وكل واحد من هاذين في كل زمان من الازمان الكسوفية يصير الابدال
ويغير المواضع عند الانتقالات كثيرا لا يحاط به ان احد اراد استقصاء
البحث عن العلم بالانحرافات المستقبلة التي تكون في الزمان كله وذلك ما ليس
في تقدم القول فيه كبير شي من المنفعة ولم يضطر اليه لان اشتراك فلك
البروج وفلك الافق يرى من نقطة فلك البروج التي تشرق وتغرب في مواضع

من فلك الافق فبالاضطرار ان في زمان الكسوفات اذا كان ما يشرق و يغرب
من اجزاء فلك البروج مختلفة في كل حين وكذلك يرى ميل انحرافات الظلم
عند فلك اوساط البروج في الفلك العظيم المخطوط على مركزي القمر و الظل
او على مركزي القمر و الشمس بالاضطرار ايضا من اجل مجاز القمر في زمان الكسوف
ان يتغير موضع الفلك العظيم المخطوط على كلى المركزين فيصير موضعا
اخرا بنوا من فلك البروج وان تكون الزوايا المحاط بها من تقاطعهما [illegible]
غير متساوية ولنا بما ذكرنا من هذا البحث كفاية فيما نستقبل ان نحن [illegible]
في تلك الظلم المشهورة فقط التي لها مساوي و للتي ترى عند كل القسي التي عند
فلك الافق و من هنالك يمكن للذين يستنبيئون ما يعرض من ذلك ان يقيسوا
بما يرى في كل ميل من الميلين اعظم الانحرافات وفي هذا ومثله بما ذكرنا
نكتفي با لبحث الكلي و مع ذلك لكي لا نكون اغفلنا هذا الموضع فلنحاول
ان نضع في هذا الباب جهات سهلة قريبة الماخذ على اكثر ما يمكن لها من
الظلم فقد اتخذنا من المبادي الممتحنة مبدا اول الكسوف الذي هو في اول
كل زمان من المكث ومبدا اول الكمال الذي هو في اخر زمان المكث ومبدا اخر
الكمال الذي هو في زمان كل الكسوف واخذنا ايضا من الانحرافات اول ما يوخذ
منها و زاويته التي عند فلك نصف النهار و المشارق و المغارب التي من فلك
اوساط البروج من معتدلات النهار الصيفية و الشتوية اما ابتداء الرياح
فكثير منها عند كثير من الناس يتوهم على اختلاف وقد يمكن لمن احب اراد
ان يستبين ذلك من قبل الزوايا التي عند الافق و من تقاطع فلك نصف النهار

وفلك الافق اما التقاطع الشمالي فسميته ببنات نعش وبالجوف واما التقاطع
الجنوبي فسميته بسهيل وباليمن واما التقاطع الشرقية والمغربية فما كان من تقا طع
فلك الافق وراس الحمل وراس الميزان التي تعرضها ابدا من فلك نصف النهار ارباع
متساوية فنسميها مشرق الاعتدال و مغرب الاعتدال وما كان من تقاطع الافق فلك
وراس [illegible] فمشرق صيفي ومغرب صيفي وما كان من تقاطع فلك الافق وراس
[illegible] فمشرق شتوي ومغرب شتوي واما ابعادها في كل اقليم فمختلفة ونكتفي
بالاخبار عن الانحرافات اذا كان يرى ذلك اما على احد من هذه الحدود واما فيما
بين بعضها و بعض من اجل اشتراك فلك البروج و فلك الافق في كل حين حسبنا
الابعاد التي تكون في فلك الافق في المشارق و المغارب من راس كل واحد من
الاثني عشر برجا على جهة ما قد بيناه في اول كتاب المجسطي ان كل ناحية من نا حيتي
فلك معدل النهار و يكون فيما التقاطع في كل واحد من الاقاليم التي فيما بين
الاقليم الاول و بين الاقليم السابع الذي عليه خططنا و اثبتنا الزوايا على احسن
ما يرى بدل فصل الجداول في ثمانية دواير على مركز واحد التي نتوهم في سطح فلك
الافق ونحيط بابعاد السبعة الاقاليم باسمايها ومن بعد ذلك خططنا
خطين على جميع الدواير كل واحد منهما على زوايا قايمة من الاخر اما احدهما
فالعترض المشترك من تقاطع سطح فلك الافق وسطح معدل النهار واما الاخر
فالقايم المشترك من تقاطع سطح الافق وسطح فلك نصف النهار و تعلمنا على
اطراف الخطين عند الدايرة الداخلة اما عند طرفي الخط المعترض فمشرق الاعتدال
ومغرب الاعتدال واما عند طرفي الخط القايم فالجوف و اليمن وكذلك خططنا

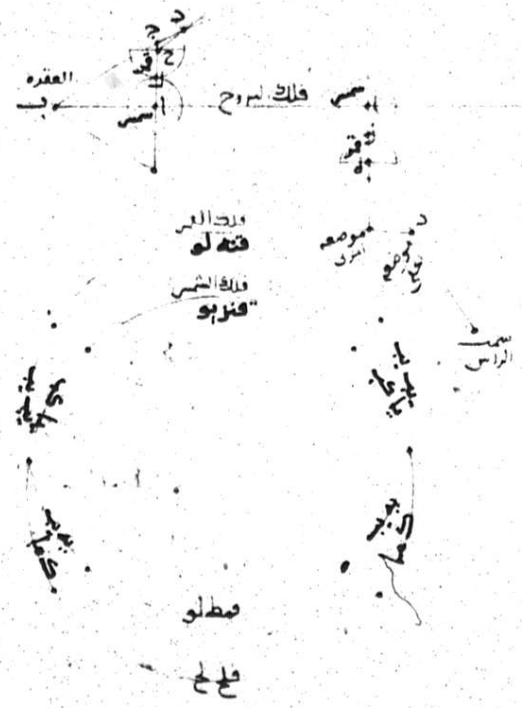
على جنبتي خط الاعتدال خطين على بعدين متساويين كالابعاد على جميع
الدواير ايضا وكتبنا على هذه اما فيما بين ابعاد الاقاليم السبعة التي ذكرنا
لكل اقليم بين نقطة النقلين و بين فلك معدل النهار في فلك الافق كان الربع
كله تسعين جزا و اما في الاطراف التي عند الدايرة الداخلة اما عند الطرف
الذي عند اليمن فالمشرق الشتوي و المغرب الشتوي واما عند الطرف الذي عند الجوف
فالمشرق الصيفي و المغرب الصيفي ومن اجل ما بين ذلك من البروج اثبتنا فيما
بين كل واحد من الابعاد الاربعة خطين آخرين و اثبتنا عليهما بعد مسافة
كل واحد من البروج من فلك معدل النهار في فلك الافق و اثبتنا اسم
كل واحد من البروج مكتوبا على الدايرة الخارجة و تعلمنا على خط ما بين
الجوف و اليمن اسماء الخطوط المتوازية التي للاقاليم وعظم الساعات
وارتفاعات القطب في كل واحد منها وجعلنا الكتاب على ابعادها بعدا
الى الشمال عن الدايرة العظيمة المحيطة بالاد وايرو لكي تكون انحرافات الظلم
التي عند فلك اوساط البروج مثبتة موضوعة لنا اعني بذلك الزوايا
التي تكون عند كل واحد من هذه المبادي التي ذكرنا من تقاطع فلك
البروج و الفلك العظيم المخطوط على كلي المركزين اللذين اخبرنا بهما.
حسبنا ما في كل مجاز من مجازات القمر الذي يكون فيه اختلاف ما بين الظلم
باصبع واحدة وذلك انما يكون في تلك المجازات التي في البعد الاوسط
فقط وتكون فيها قسي فلك اوساط البروج وفلك القمر المايل كالمتوازية
في الحس وهكذا رسم الدواير المذكورة

ولنخط لذلك ايضا مثالا اما الخط الذي بدل القوس التي من فلك اوساط
البروج فخط اب وفيه مركز الشمس او مركز الظل على نقطة آ و الخط الذي
بدل فلك القمر المايل خط جده وتكون نقطة ج موضع مركز القمر الذي يكون
في الزمان الاوسط من الكسوف وتكون نقطة د الموضع ايضا الذي يكون فيه

مركز القمر اذا انكسف كله واذا كان اول ابتداء الجلايه اعني اذا كان يماس
فلك الظل من داخل وتكون نقطة ه الموضع الذي يكون فيه مركز القمر اذا كان
اول ابتداء كسوفه او اخر كمال الجلايه اما الشمس واما القمر اعني اذا كان
فلكاهما يتماسان من خارج ونخرج خطوط اج اد اه واذ را و بتا بـ اد ابهه
تحيطان في الزمان الاوسط من الكسوفات تكونان قايمتين في الشمس وتكون
زاوية باه تحيط باول الكسوف وباخر الكمال واذ زاوية باه تحيط
باخر الكسوف وباول الكمال وذلك بين ومن هنالك يستبين ايضا ان نقطة
اه تحيط في الخطين المخرجين من كلي مركزي الدايرتين وخط اد تحيط بفضلة ما
بينهما ٥

وَنَضَعُ مثالا لكسوفا شَمْسِيًا
اظلم في زمانه الاوسط نصف قطر
الشمس ولتكن نقطة ا مركز الشمس ويكون خط اه ابدا اثنين وثلاثين جزءا
وعشرين دقيقة ومن اجل ان ذلك في بعد القمر الاوسط ويكون خط اج انقص
منه بنصف قطر الشمس يكون بذلك المقدار يوم فلان بالمقدار الذي به يكون
وتر اه اثنين وثلاثين جزا وعشرين دقيقة يجتمع ان يكون خط اج بذلك المقدار
على عظم الظلمة الموضوعة ستة عشر جزا واربعين دقيقة فبذلك المقدار
الذي به يكون نصف وتر اه ماية وعشرين جزا فبه يكون اما اج فواحد
وستين جزا واحدى وخمسين دقيقة واما القوس التي عليه فاثنين وستين جزا
ودقيقتين بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا فبه تكون

اثنين وستين جزا ودقيقتين واما بالمقدار الذي به تكون الاربع الزوايا القايمة
٣٦٠ جزا فبه تكون واحدا وثلاثين جزا ودقيقة واحدة ٥ وايضا في الكسوفات
القمرية نجعل نقطة ا مركز الظل وكذلك لان القمر في بعده الاوسط تجتمع
ان يكون خط اه ابدا بذلك المقدار ستين جزا وكذلك خط اد ستة وعشرين
جزا واربعين دقيقة وليكن كسوف القمر على مجاز اثني عشرة اصبعا حتى
يكون نقصان اج من اد نصف قطر القمر ويبقى بذلك المقدار عشرة اجزاء
فلان بالمقدار الذي به يكون وتر اه ١٢٠ اجزا فبه يكون اما خط اج فعشرين
جزا واما القوس التي عليه فتسعة عشر جزا واثني عشرة دقيقة بالمقدار
الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اجه القايم الزاوية ٣٦٠ جزا فتكون
زاوية اجه المساوية لزاوية باه تسعة عشرة جزا واثني عشرة دقيقة
بالمقدار الذي به تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به
تكون الاربع زوايا القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون تسعة اجزا وستا وثلاثين
دقيقة وكذلك لان بالمقدار الذي به يكون وتر اد ١٢٠ اجزا فبه يكون اما
خط اج فخمسة واربعين جزا واما القوس التي عليه فاربعة واربعين جزا
ودقيقتين بالمقدار الذي به تكون الدايرة المحيطة بمثلث اجه القايم الزاوية
٣٦٠ جزا فتكون زاوية ادج المساوية لزاوية باد مدب بالمقدار الذي به
تكون الزاويتان القايمتان ٣٦٠ جزا وبالمقدار الذي به تكون الاربع زوايا
القايمة ٣٦٠ جزا فبه تكون كب ا وذلك ما اردنا بيانه ٥ وعلى مثل هذه
الجهة نفعل في ساير الاصابع ناخذ اقدار الزوايا اللواتي اصغر من الزاوية القايمة

فلك

على ان الزاوية الواحدة ٥٠ جزءا وبقدر ربع الافق ونخط فصلا للجداول على ٢٣
سطرا في اربعة جداول ونجعل ما في الجدول الاول من الاربعة اعداد الاصابع
الموجودة التي تظلم من القطر في الزمان الاوسط من الكسوف واما في الجدول الثاني
فالزوايا التي تكون للكسوفات الشمسية في زمان اول الكسوف وزمان اخر
الكمال واما في الجدول الثالث فالزوايا التي تكون في الكسوفات القمرية
في زمان اول الكسوف وزمان اخر الكمال واما في الجدول الرابع فالزوايا
ايضا التي تكون في الكسوفات القمرية في اخر زمان الكسوف واول زمان الكمال

النوع الثاني عشر في وضع التخطيط الذي للجداول التي للميل
والانحراف وهكذا تخطيط الجداول والله المستعان

النوع الثالث عشر في تمييز الميل
والانحرافات واذ قد صارت لنا الازمان
كلها التي لهذه المبادي الموضوعة على
جهة ما بينا مقدما التمييز ها وتعديلها
فبين ان من قبل الازمان تعلم اجزاء فلك
اوساط البروج التي تطلع فيها وتغيب
ويعلم مما في الجداول مواضعها من فلك
الافق اما اذا كان مركز القمر الذي يرى
على حق فلك اوساط البروج كمثل ما
يكون في الكسوفات الشمسية او مركز
الظل كمثل ما يكون في الكسوفات القمرية
اما الانحراف الذي يكون في اول كسوف
الشمس وايضا الذي يكون في اخر كسوف
القمر وكماله فنعلمه من قبل موضع
ما يغيب في ذلك الوقت من فلك البروج
في فلك الافق واما الانحرافات التي تكون
في اخر كمال كسوف الشمس وايضا

اخر كسوف القمر واول انجلايه	اول كسوف القمر واخر انجلايه	اول كسوف الشمس واخر انجلايه	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

الانحراف الذي يكون في اخر كسوف القمر فنعمله من قبل موضع ما يطلع في
ذلك الوقت من فلك البروج في فلك الافق واما الانحراف الذي يكون في اخر
كمال كسوف القمر وايضا الانحراف الذي يكون في اول كسوف القمر وكماله
فنعلمه من قبل موضع ما يطلع في ذلك الوقت من فلك البروج
واذا لم يكن مركز القمر على خط فلك اوساط البروج فانا ناخذ من فصل
الجداول خاصة اعداد الزوايا التي تقابل كمية الاصابع فنخرجها في
مشترك تقاطع فلك الافق وفلك اوساط البروج فان كان مركز القمر
الى ناحية الشمال منه اما في اول كسوف الشمس واخر كسوف القمر
فيكون موضع قطعة المغيب الى ناحية الشمال واما في اخر كسوف القمر
فيكون موضع قطعة المطلع الى ناحية الجنوب واما اخر كمال كسوف
القمر فيكون موضع قطعة المغيب الى الجنوب وان كان مركز القمر الى ناحية
الجنوب من فلك اوساط البروج اما في اول كسوف الشمس واخر كسوف
القمر فيكون موضع قطعة المغيب الى ناحية الجنوب واما في آخر كمال
كسوف الشمس واول كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة المطلع
الى ناحية الشمال واما اخر كمال كسوف القمر فيكون موضع قطعة
المغيب الى ناحية الشمال وبحو فلك الافق الذي نميزه من هذا التقويم يكون
مع الجزء الذي اليه يكون ميل انحرافات احد النيرين المقابلة لاوايل وعلى اواخر
مبادي الكسوفات والكمالات ٥

كمل القول السادس من كتاب المجسطي بحمد الله وحسن